



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

THAÍS MARA SOUZA PEREIRA

**ATLAS DAS PAISAGENS DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL: uma
contribuição à luz da Teoria dos Geossistemas**

RECIFE-PE

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

THAÍS MARA SOUZA PEREIRA

**ATLAS DAS PAISAGENS DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL: uma
contribuição à luz da Teoria dos Geossistemas**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco, como
requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Geografia.

Área de concentração: Regionalização e análise Regional

Orientador: Prof^ª. Dr. Lucas Costa de Souza Cavalcanti

Co-orientador: Dr. Adalto Moreira Braz

RECIFE
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do programa de geração automática do SIB

Pereira, Thaís Mara Souza.

Atlas das Paisagens da Paraíba, Nordeste do Brasil: uma contribuição à luz da Teoria dos Geossistemas / Thaís Mara Souza Pereira. - Recife, 2024.
193f.: il.

Orientador(a): Lucas Costa de Souza Cavalcanti.

Coorientador(a): Adalto Moreira Braz.

Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2024.

Inclui referências, apêndices.

1. Geoecologia; 2. Cartografia de paisagens; 3. Nordeste do Brasil. I. Cavalcanti, Lucas Costa de Souza. II. Braz, Adalto Moreira. III. Título.

910 CDD (22.ed.)

THAÍS MARA SOUZA PEREIRA

**ATLAS DAS PAISAGENS DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL: UMA
CONTRIBUIÇÃO À LUZ DA TEORIA DOS GEOSSISTEMAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de doutora em geografia. Área de concentração: regionalização e análise regional.

Aprovada em: 16/12/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lucas Costa de Souza Cavalcanti (Orientador - Examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Antônio Carlos de Barros de Corrêa (Examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Wemerson Flávio da Silva (Examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Fredson Pereira da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Jacimária Fonseca de Medeiros (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedicatória

Às minhas Maria's: Maria Luiza e Maria Isabel, que trouxeram um colorido cheio do amor ágape ao meu universo. A minha vizinha Margarida (*in memoriam*), agricultora e semeadora da boa nova me ensinou a sabedoria que vem de Deus. À senhora vizinha, toda gratidão de uma vida será irrisória perto do seu amor, cuidado e dedicação. Saudades.

AGRADECIMENTOS

A Deus, todos os agradecimentos do mundo inteiro. Toda Honra e Glória seja dada ao Teu Santo Nome e ao Seu Filho Jesus Cristo. E à minha Virgem Mãe Maria, que com seu infinito amor, acredito que intercedeu por mim junto ao Pai, especialmente nos momentos de desespero e aflição. Nossa Senhora, rogai por nós! Amém.

À minha Vozinha Margarida (in memoriam) e Vozinho Chico, agricultores e semeadores da boa nova, me ensinaram e me ensinam a sabedoria que vem de Deus.

Ao meu esposo José Adailton, por sua paciência, amor, e por ter me dado, minhas maiores bênçãos: minhas filhas. Gratidão também pela valiosa ajuda em todas as infinitas idas a campo, bem como pela partilha de conhecimento geográfico.

As minhas filhas: Maria Luiza e Maria Isabel, obrigada por terem me escolhido como mãe. Para vocês, mamãe sempre buscará o universo de glórias, que só vem de Deus.

À minha mãe Nívia, por seu infinito amor. Sei que rezava por mim, para que tudo concorresse para o bem. Obrigada pelas vezes que o impossível era feito. E ao meu Pai Ednaldo Pereira, por toda as ajudas oferecidas desde bem cedo.

Aos sobrinhos da minha vida: Ana Júlya, Maria Alice, José Arthur, Ana Laura e Luís Davi pois me trazem toda a alegria Divina que só as crianças têm o poder.

Às minhas irmãs/amigas Jacimara e Edgléssia por seu infinito e constante amor. E aos meus cunhados/irmãos Alencar e Felipy, por seu amor fraterno constante e por todas as ajudas a mim oferecidas.

A Lucas Cavalcanti, meu orientador, por todas as contribuições, orientações, sugestões e retificações realizadas neste trabalho. Seu profissionalismo e inteligência nos inspira a querer aprender mais e mais.

A Adalto, meu coorientador, por toda ajuda da elaboração dos mapas e na construção desse texto, sobretudo acerca da base teórica epistemológica dos geossistemas.

A todos vocês, obrigada!

Deus os abençoe grandemente!

EPÍGRAFE

*Aqui o sol nasce primeiro
E tão desinibido
E a lua exhibe um estrelado
Com tanta beleza
Que até o algodão se empolga
E já vem colorido
Exibições inexplicáveis
Da mãe natureza*

*Aqui até os dinossauros
Fizeram morada
E a gente pode ao som
De Jackson pandeirear
Ouvir a voz que na bandeira
Ficou estampada
Dar frutos
Que o tempo e a história
Não vão apagar*

Eu sou da Paraíba, é meu esse lugar
*A cara desse povo tem a minha cara
Encanto de beleza que me faz sonhar
Lugar tão lindo assim pra mim, é joia rara*

*Que bom estar no ponto mais oriental
Astrologicamente ser um ariano
Rimar como um Augusto tão angelical
Eu sou muito feliz
Eu sou paraibano*

Música Joia Rara (Ton Oliveira)

RESUMO

Os estudos ambientais estão no cerne de discussão da ciência contemporânea, com destaque para a Geografia, disciplina com grandes contributos para este tema. Estudar, documentar e sobretudo, descrever os ambientes naturais é objetivo da Geografia desde os naturalistas, evidenciando-se o conceito de paisagem. Os estudos ambientais (integrados) atuais ganharam diferentes nomenclaturas, tais como: estudos geoambientais, caracterização ambiental, estudos geossistêmicos, dinâmica ambiental, análise espaço-temporal, entre outros. Diante do exposto, sobressaem-se os estudos com base geossistêmica, como ponto chave na identificação da relação entre os aspectos físico-ambientais de dada área, através de seus componentes abióticos, bióticos, e antrópicos, buscando compreender acerca da estrutura, hierarquia, organização e funcionalidade das paisagens. No Brasil, os estudos geossistêmicos estão crescendo acentuadamente, todavia, ainda existe contradições teórico-metodológicas e ausências de aplicabilidades de forma sistemática. Enfatizando o estado da Paraíba, em razão da ausência de zoneamentos/mapeamentos geossistêmicos dessa magnitude. Destaca-se a relevância para o desenvolvimento de estudos que substancialize o planejamento ambiental, uso dos recursos e ordenamento territorial. Assim, o presente estudo tem como objetivo classificar e representar as paisagens do estado da Paraíba, no Nordeste Brasileiro, a partir da perspectiva geossistêmica, visando a elaboração de um atlas digital das paisagens do estado da Paraíba. Para tal, foram realizados os seguintes procedimentos metodológicos: 1) Revisão bibliográfica a despeito da cartografia de paisagens nos estudos geográficos, com destaque para o semiárido; as tipologias e hierarquias utilizadas pelos autores clássicos e contemporâneos; o estado da Paraíba e suas características físico-geográficas; 2) mapeamento dos aspectos físico-ambientais do Estado da Paraíba, a partir de mapas temáticos; 3) panorama geossistêmico do estado da Paraíba, a partir da análise e interpretação dos mapas temáticos elaborados; 4) Modelagem downscaling dos tipos de geossistemas do estado da Paraíba; 6) Integração dos modelos e criação de uma taxonomia dos geossistemas da Paraíba; 7) Elaboração do Atlas das Paisagens da Paraíba. Dessa forma, foi possível entender a dinâmica existente no território, de modo que, as inter-relações dos elementos, condicionantes e fatores existentes são agentes influenciadores no desenvolvimento, estrutura, funcionamento e organização destas paisagens. Assim, foram identificadas quatro províncias e uma subprovíncia, 32 distritos e 153 unidades de paisagens. De modo que, as paisagens da Paraíba estão associadas às variações do relevo em terrenos cristalinos e/ou sedimentares, localizados desde à Bacia Litorânea Pernambuco-Paraíba, leste do Estado, adentrando a porção interiorana do Estado, até a bacia sedimentar, na depressão sertaneja. As províncias são condicionadas pela união de fatores como a estrutura geológica, evolução morfoclimática, bem como associações de processos antropogênicos que atuam na geomorfogênese paisagística do Estado. A presente tese ainda forneceu, por fim, um produto final: o atlas das paisagens da Paraíba. Este sendo, um resultado tangível que disponibilizará ao público escolar informações geográficas e cartográficas acerca das paisagens da Paraíba.

Palavras chave: Geoecologia; Cartografia de paisagens; Nordeste do Brasil.

ABSTRACT

Environmental studies are central to the discussion of contemporary science, with an emphasis on Geography. Studying, documenting and, above all, describing natural environments is the objective of geographical science since naturalists, with emphasis on the concept of Landscape. Current environmental studies have gained different nomenclatures, such as: geoenvironmental studies, environmental characterization, geosystemic studies, environmental dynamics, space-time analysis, among others. Given the above, geosystemic studies stand out as a key point in identifying the relationship between the physical-environmental aspects of a given area, in its abiotic components, biotic components, and anthropic components, seeking to understand about the structure, hierarchy, organization and functionality of landscapes. In Brazil, geosystemic studies are growing sharply, however, there are still theoretical-methodological contradictions and lack of systematic applicability. Thus, the state of Paraíba stands out, due to the absence of geosystemic zoning/mapping of this magnitude, being prominent the development of studies that substantiate the planning, ordering, use and organization of the territory. Thus, this study aims to classify and represent the landscapes of the state of Paraíba, Northeastern Brazil, from a geosystemic view, aiming to develop a digital atlas of landscapes in the state of Paraíba. To this end, the following methodological procedures were carried out: 1) Review considering the cartography of landscapes in geographic studies, with emphasis on the semiarid; the typologies and hierarchies used by classical and contemporary authors; the state of Paraíba and its physical-geographical characteristics; 2) mapping of the physical-environmental aspects of the State of Paraíba, from thematic maps; 3) geosystemic overview of the state of Paraíba, based on the analysis and interpretation of the thematic maps prepared; 4) Downscaling modeling of types of geosystems in the state of Paraíba; 6) integration of models and creation of a taxonomy of the Paraíba geosystems, based on the identification by groups of easy ones, based on the homogeneity of biotic and abiotic components and their hierarchy and functionalities. Thus, from the geosystemic analysis, it was possible to understand the dynamics existing in the territory. So, the interrelationships of the elements, conditions and existing factors are influencing agents in the development, structure, functioning and organization of these landscapes. Thus, four provinces and one subprovince, 32 districts, and 153 landscape units were identified. So that, the landscapes of Paraíba are associated with variations in relief in crystalline and/or sedimentary terrains, located from the Pernambuco-Paraíba coastal basin, east of the state, into the interior portion of the state, to the sedimentary basin, in the sertaneja depression. The provinces are conditioned by the union of factors such as geological structure, morphoclimatic evolution, as well as associations of anthropogenic processes that act in the state's landscape geomorphogenesis. This thesis also provided a final product: the atlas of the landscapes of Paraíba. This is a tangible result that will provide the school public with geographic and cartographic information about the landscapes of Paraíba.

Keywords: Geoecology; landscape cartography; Northeast of Brazil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Localização do Estado da Paraíba.....	18
Figura 2. Geossistemas e seus fatores de correlação.....	27
Figura 3. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema das Unidades taxonômicas.....	27
Figura 4. Estrutura dos Tratos: I Trato simples; II e III Trato complexo; IIa, IIb, IIIa e IIIb Subtrato.1 a 9 Fácies.....	31
Figura 5. Esquema de diferenciação de uma Localidade (Mestnost) como uma unidade morfológica de uma paisagem. I – Localidade com Trato sem vales úmidos; II – Localidade com Trato sem vales secos.....	31
Figura 6. Paisagem interfluvial na margem direita do Rio Iput.....	31
Figura 7. Relações homogêneas e heterogêneas existentes nos Geossistemas.....	32
Figura 8. Processos verticais com trocas internas na paisagem (entrada e saída de energia, precipitação e transformações da matéria.....	34
Figura 9. Processos horizontais com trocas entre as unidades existentes na paisagem (entrada e saída de matéria e energia, o que favorece o balanço entre os dois grupos de fácies.....	34
Figura 10. Exemplo de (A) upscaling/bottom-up e (B) downscaling/top-down.....	37
Figura 11. Localização do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	48
Figura 12. Regiões intermediárias do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	49
Figura 13. Índice de aridez e pluviometria do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	51
Figura 14. Temperatura Média do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	52
Figura 15. Mapa Litológico do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	53
Figura 16. Hipsometria do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	54
Figura 17. Declividade do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	55
Figura 18. Unidades de relevo do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	56
Figura 19. Vegetações do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	57
Figura 20. Pedologia do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	59
Figura 21. Uso e ocupação do solo do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	60
Figura 21. Fluxograma dos procedimentos da tese.....	62
Figura 22. Mapa demonstrativo dos pontos visitados em campo para as descrições físico-geográficas, estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	67
Figura 23. Províncias Físico-Geográficas do Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.....	68
Figura 24. Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.....	70
Figura 25. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema das Unidades taxonômicas das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro.....	71

Figura 26. A-Ecosistema Manguezal às margens do Rio Gurugi; B- Ecosistema Manguezal, Barra de Gramame, litoral sul do estado da Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro).....	72
Figura 27. <i>Rhizophora mangle</i> L em ecossistema Manguezal, Barra de Gramame, litoral sul do estado da Paraíba, nordeste do Brasil. Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro).....	73
Figura 28. A-Estuário do Rio Gramame; B- Estuário do rio Gurugi, ambos no litoral Sul do Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro).....	74
Figura 29. Ilha da Restinga, estuário do Rio Paraíba do Norte, litoral norte do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro).....	75
Figura 30. Praia de Tabatinga II, litoral Sul do Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro).....	76
Figura 31. Estuário do rio Gurugi, litoral Sul do Estado do Paraíba, nordeste do Brasil (Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro).....	77
Figura 32. Falésias na praia de Tambaba, litoral Sul do Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro).....	77
Figura 33. Imagem de satélite da Mata do Buraquinho, remanescente de Mata Atlântica, município de João Pessoa, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro).....	78
Figura 34. Parque Zoobotânico Arruda Câmara, remanescente de Mata Atlântica, município de João Pessoa, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro).....	78
Figura 35. Nascentes de rios, no Parque Zoobotânico Arruda Câmara, remanescente de Mata Atlântica, município de João Pessoa, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro).....	79
Figura 36. Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	82
Figura 37. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema da Unidade taxonômica da Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema.....	82
Figura 38. Brejo de altitude, município de Areia, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema).....	83
Figura 39. Vegetação florestal no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, brejo de altitude, município de Areia, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema).....	85

Figura 40. Folhas latifoliadas e acúmulo de serapilheira, Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, brejo de altitude, município de Areia, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema).....	85
Figura 41. Árvores com mais de 30 metros de altura, Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, brejo de altitude, município de Areia, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema).....	86
Figura 42. Copa das árvores do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, brejo de altitude, município de Areia, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema).....	87
Figura 43. Província das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	89
Figura 44. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema das Unidades taxonômicas das Formações Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema....	90
Figura 45. Superfícies aplainadas cercada pelas escarpas orientais do Planalto da Borborema, BR 230, próximo ao município de Caldas Brandão, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	91
Figura 46. Fisionomias de Caatinga em área canal parcialmente confinado, município de Pedra Lavrada, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	92
Figura 47. Fisionomias de Caatinga arbórea, município de São José de Umbuzeiro, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	92
Figura 48. Fisionomias de Caatinga arbórea, município de São José de Umbuzeiro, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	93
Figura 49. Refúgio Ecológico, município de São João do Tigre, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)....	93
Figura 50. Refúgio Ecológico, município de São João do Tigre, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)....	94
Figura 51. Ausência de Mata ciliar em canal fluvial, município de Pedra Lavrada, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	95
Figura 52. Depósito e acúmulo de sedimentos em áreas de planície aluvial, município de Pedra Lavrada-PB, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	95

Figura 53. Cascalhos e seixos de rochas no canal fluvial localizado à montante, município de Pedra Lavrada, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	96
Figura 54. Ao fundo escarpas orientais do Planalto da Borborema, km 117 da BR 230, próximo ao município de Ingá, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	97
Figura 55. Escarpa ocidental do Planalto da Borborema, Serra de Santa Luzia, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	98
Figura 56. Caatinga rupestre no Lajedo do Bravo, município de Boa Vista, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	99
Figura 57. Blocos de rochas em afloramentos rochosos, município do Congo, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	100
Figura 58. Bromélias desenvolvidas no Lajedo do Bravo, município de Boa Vista, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	100
Figura 59. Vegetação arbórea-arbustiva desenvolvida em áreas de depósito de encostas, Lajedo do Bravo, município de Boa Vista, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	101
Figura 60. Caatinga rupestre no Lajedo do Bravo, município de Boa Vista, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	102
Figura 61. A-Vegetação mais densa no sopé da encosta (à esquerda) contrasta com a vegetação rupestre da encosta rochosa; B- Vegetação mais densa em sopé de encosta. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	103
Figura 62. Brejo de Altitude sertanejo, município de Maturéia, Estado do Paraíba, Nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)....	104
Figura 63. A- Serras e cristas graníticas; B- Fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual Montana, Parque Estadual Pico do Jabre, município de Maturéia e Mãe D'água, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema).....	105
Figura 64. Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	107

Figura 65. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema das Unidades taxonômicas da Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo.....	108
Figura 66. Vegetação pioneira em estágio sucessional em áreas de degradação, município de São José de Piranhas, estado da Paraíba. (Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo)	109
Figura 67. Falha geológica, município de Monte Horebe, estado da Paraíba. (Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo).....	110
Figura 68. Província Florestas Secas e formações lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.....	112
Figura 69. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema das Unidades taxonômicas da Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional.....	113
Figura 70. A, B- Solos pedregosos e rasos recobertos por Caatinga hiperxerófilas, município de São José de Piranhas, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. (Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional).....	114
Figura 71. Depressão Sertaneja paraibana, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. (Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional).....	115
Figura 72. <i>Inselbergues</i> em áreas de pediplano, município de Santa Luzia, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. (Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional).....	115
Figura 73. Unidade de Conservação Vale dos Dinossauros, localizada na Bacia do Rio do Peixe, município de Sousa, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. (Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional).....	117
Figura 74. Inflexura do rio Piranhas-Açu, município de São José de Piranhas, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. (Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional).....	118
Figura 75. Açude Coremas-Mãe d'água, município de Coremas, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. (Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional).....	118
Quadro 1. Relação dos dados secundários adquiridos.....	63
Quadro 2. Municípios que foram visitados para descrições físico-geográficas, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.....	67

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	16
HIPÓTESES.....	19
OBJETIVOS.....	20
CAPÍTULO I- AS PAISAGENS SOB A LUZ DA TEORIA DOS GEOSISTEMAS	
INTRODUÇÃO.....	22
Classificações das paisagens: experiências e propostas.....	24
As Hierarquias funcionais e os Geossistemas.....	30
Perspectivas (ou abordagens) para o estudo das paisagens.....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	39
CAPÍTULO II- GEOSISTEMAS REGIONAIS DA PARAÍBA: estrutura e origem das paisagens	
INTRODUÇÃO.....	45
Caracterização geoambiental do Estado da Paraíba.....	48
MATERIAL E MÉTODOS.....	61
Abordagem teórico metodológica.....	61
Procedimentos metodológicos.....	61
Produção dos mapas temáticos.....	63
Atividades de campo e descritores das paisagens.....	64
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro.....	70
Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema... ..	80
Província das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema.....	88
Florestas Secas do Patamar Sertanejo.....	107

Florestas Secas e formações lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional.....	111
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	119
REFERÊNCIAS.....	121
APÊNDICE A: ATLAS DAS PAISAGENS DA PARAÍBA.....	126

INTRODUÇÃO GERAL

Estudos integradores do meio ambiente são cerne de discussão da ciência geográfica, com destaque para análises geossistêmicas que buscam compreender acerca da estrutura, hierarquia, organização e funcionalidade das paisagens (MATEO RODRÍGUEZ et al., 2017). De maneira geral, a análise geossistêmica objetiva entender como os componentes e os recursos naturais dispostos no meio ambiente se comportam e se inter-relacionam. Parte-se do pressuposto de que esse tipo de análise destaca os padrões e as relações existentes nas características climáticas, da geologia, do solo, do relevo e da vegetação, sobretudo aliado à cartografia de paisagem como abordagem metodológica (CAVALCANTI et al., 2014).

No Brasil, pesquisadores como Christofolletti (2002), Ab'Saber (2003), Camargo; Troppmair (2002); Mateo; Silva e Cavalcanti (2017) utilizaram a Teoria dos Geossistemas objetivando explicar as mudanças ocorridas na paisagem (MONTEIRO, 2000; MENDONÇA, 2001). Nesse contexto, os estudos geossistêmicos em território brasileiro estão crescendo acentuadamente (NEVES, 2019), todavia, ainda existe contradições teórico-metodológicas e ausências de aplicabilidades de forma sistemática.

Nos estudos geossistêmicos do semiárido brasileiro, evidencia-se a necessidade da aplicação de uma abordagem ancorada na perspectiva de Isachenko (1973), onde a principal ênfase está na dinâmica e interação dos elementos do sistema, bem como a identificação de padrões de funcionamento em diferentes escalas geográficas. Essa proposta nasceu em São Petersburgo (Rússia) e é amplamente disseminada no mundo, porém pouco aplicada no Brasil, sobretudo na região semiárida. Destaca-se assim, o estado da Paraíba, em razão da ausência de zoneamentos/mapeamentos geossistêmicos dessa magnitude, sendo proeminente o desenvolvimento de estudos que substancialize o planejamento, ordenamento, uso e organização do território. Sendo, portanto, este o primeiro mapeamento de síntese (geossistêmico), a sistematizar as paisagens naturais e antroponaturais do Estado, utilizando a abordagem de Isachenko (1973).

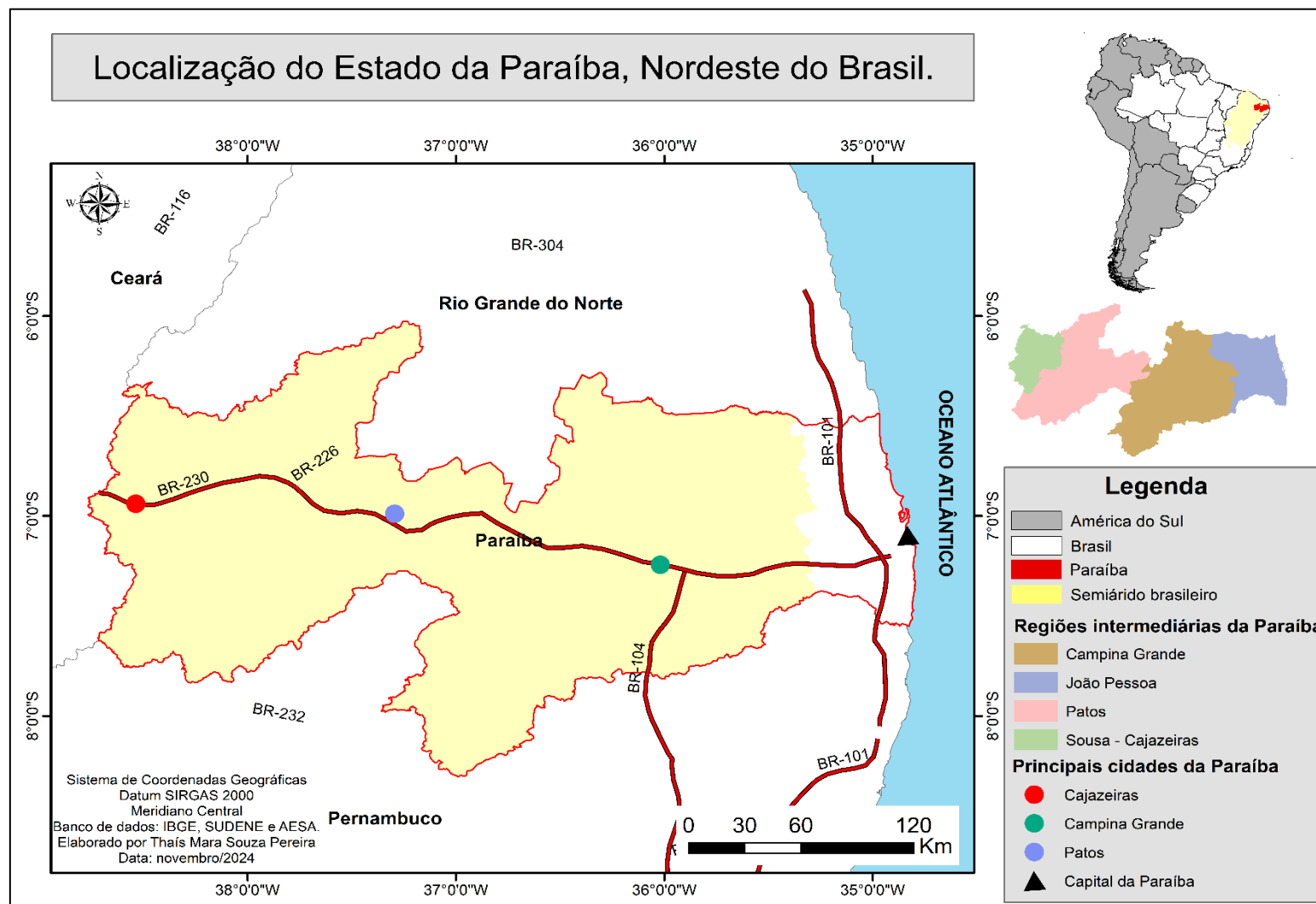
Nesse sentido, o referido estudo está dividido em quatro capítulos, onde o capítulo I intitula-se “As paisagens sob a luz da teoria dos geossistemas” e versa sobre os sistemas de classificação de paisagens, apresentando como o papel do conceito de paisagem, a hierarquização das paisagens e os geossistemas evidenciam-se nessa discussão desde a antiguidade até a contemporaneidade. Assim, argumenta-se acerca dos sistemas de classificação de paisagens, a partir de propostas percursoras de Sochava (1963), Bertrand (1968), Zonneveld (1989), Isachenko (1973), etc., bem como de autores contemporâneos como

Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017), Cavalcanti (2016); Neves (2019); Chávez et al (2019); Braz et al. (2020) e outros.

O capítulo II é intitulado “Geossistemas regionais da Paraíba: estrutura e origem das paisagens” e apresenta o mapeamento das paisagens do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil (Figura 1). No decorrer da tese, são apresentadas as principais províncias físico-geográficas, a partir do sistema de unidades zonais e azonais proposto por Isachenko (1973). Assim, é abordada a estrutura, origem e desenvolvimento destas províncias, a partir dos condicionantes climáticos e geológicos, bem como as variações do relevo, hidrografia e da vegetação na consolidação e desenvolvimento e diversidade das paisagens. Nesse contexto, evidencia-se uma diversidade longitudinal e latitudinal das paisagens da Paraíba, condicionada pela união de fatores como a estrutura geológica, evolução morfoclimática, bem como associações de processos antropogênicos mais recentes que influem na geomorfogênese paisagística do Estado.

Por fim, a presente tese forneceu um produto final: **um memorial do atlas das paisagens da Paraíba**. Este sendo, um resultado tangível que disponibilizará ao público escolar da rede básica de ensino do Estado da Paraíba, recurso pedagógico com informações geográficas e cartográficas acerca das paisagens da Paraíba.

Figura 1. Localização do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



HIPÓTESES

A presente tese aponta para as seguintes perguntas como norteadoras das hipóteses a serem testadas: (i) quais as paisagens existentes no Estado da Paraíba? (ii) Os condicionantes ambientais refletem estas paisagens? Para tanto, têm-se as seguintes hipóteses:

- Acredita-se que a dinâmica existente, através dos fatores climáticos, geológicos, pedológicos, geomorfológicos e vegetativos contribuem para o desenvolvimento de diferentes paisagens na Paraíba, sobretudo áreas de exceção e/ou transição.
- Acredita-se também que a Paraíba apresentará uma considerável composição paisagística no sentido leste-oeste e norte-sul do Estado, em virtude do relevo se modificar longitudinalmente, influenciando o clima e, por conseguinte, a vegetação.
- A caracterização e representação das paisagens norteará, na forma de instrumento de planejamento, o ordenamento territorial do estado da Paraíba, podendo ser utilizado como ferramenta teórico-prática, pelos órgãos competentes na geração de zoneamentos ambientais do estado homônimo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL:

- Classificar e representar as paisagens do estado da Paraíba, Nordeste Brasileiro, a partir da visão geossistêmica, para fins de ordenamento e gestão territorial.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) Identificar os aspectos ambientais do estado da Paraíba, tais como os componentes abióticos (Clima, Relevo, geologia e hidrografia) e os componentes bióticos (solo e vegetação), bem como o uso e cobertura da terra no Estado.
- b) Mapear as principais unidades de paisagem existentes no estado da Paraíba, a partir do sistema de unidades zonais e azonais proposto por Isachenko (1973).
- c) Apresentar a estrutura, desenvolvimento, hierarquia e funcionalidades das paisagens mapeadas;
- d) Elaborar um atlas das paisagens do estado da Paraíba, objetivando disponibilizar um recurso pedagógico à rede básica de ensino da Paraíba.



CAPÍTULO I – AS PAISAGENS SOB A LUZ DA TEORIA DOS GEOSSISTEMAS

CAPÍTULO I – AS PAISAGENS SOB A LUZ DA TEORIA DOS GEOSSISTEMAS

INTRODUÇÃO

A paisagem é a principal categoria de análise da Geografia Física, entretanto ela é utilizada em diversas ciências, o que contribui para sua abordagem multidisciplinar. Na perspectiva ambiental, as paisagens são sistemas naturais complexos e dinâmicos que Sochava (1971) denominou de Geossistemas¹. Sendo assim, pode-se dizer que as paisagens são complexos territoriais-naturais (VOLKOVA, ZUCHKOVA E NIKOLAEV, 2000) ou propriamente, Geossistemas (ISACHENKO, 1991), organizados em uma hierarquia funcional (SOCHAVA, 1971; FROLOVA, 2007; CAVALCANTI; CORRÊA, 2013).

Desde tempos remotos, o Homem começou a observar as paisagens que lhes envolviam, de modo que estas observações podem ser confirmadas a partir da existência de pinturas rupestres, realizadas em paredes, tetos, superfícies de cavernas e em áreas de afloramentos rochosos ao ar livre (MAXIMIANO, 2004). Assim, é notável a presença de registros históricos com descrições de paisagens, ações e objetos que o ser humano pudera observar. Tais registros nos é apresentado ora por desenhos, ora por “diários de bordos”. Porém, em ambos os casos, existiam um viés descritivo nos documentos disponíveis (CHIPPINDALE; NASH, 2004).

Na antiguidade, Estrabão já observara a relação estreita entre os elementos físicos e humanos que formam a paisagem (BOORSTIN, 1983; ANDRADE, 1992). É importante destacar que, embora ciências como a Geografia, Ecologia e Biologia, que utilizam a Paisagem como conceito chave, nesse período, estas ainda não tinham sido consolidadas como ciência e, portanto, o arcabouço metodológico e teórico de tais registros, apresentam-se de forma empírica, ou seja, tais descrições eram baseadas em experiências e observações.

Partindo desse princípio, é sabido que a Paisagem sempre esteve próxima dos seres vivos, e é nela que eles desenvolveram seus sistemas de técnicas, habilidades e objetos (SANTOS, 1997). Tais sistemas foram e são capazes de transformar as paisagens, objetivando um possível desenvolvimento econômico, social e por que não, “humano”.

Inicialmente, esse processo de mudança do ambiente começa de forma lenta, através de atividades como corte de árvores, tratamento do solo, criação de animais domésticos, etc. Posterior a isso, observa-se uma transformação mais rápida e ininterrupta das paisagens, a partir de construções de cidades, edifícios, estradas, indústrias, abertura de áreas de mineração, muitos outros. Tais ações foram acontecendo de forma gradativa, porém abrangendo grandes extensões

¹ O termo geossistema foi citado pela primeira vez pelo russo Sochava no trabalho denominado: “*A definição de alguns conceitos e termos na geografia física*” (SOCHAVA, 1963).

de territórios em todo o mundo, alterando a configuração da paisagem, proporcionando uma maior e, talvez irreparável, supressão dos recursos naturais e culminando na atual crise ambiental e humana.

Diante da necessidade de se entender as configurações e transformações ocorridas nas paisagens, estudos vêm sendo realizados, objetivando compreender tais modificações ao longo do tempo e do espaço, onde a Geografia é umas das ciências que mais preocupa-se em analisar tais aspectos. De modo que, os estudos ambientais são cerne de discussão da ciência contemporânea, sobretudo àqueles relacionados aos aspectos físico-geográficos inseridos na paisagem. Inicialmente, a Geografia preocupava-se em analisar os sistemas ambientais, apoiando-se num viés descritivo. Nesse contexto, o conceito de paisagem foi um dos primeiros a serem utilizados na Geografia, especialmente por esta ciência buscar, desde o período dos estudos de Kant, Humboldt e Ritter descrever as paisagens, seja essa descrição de aspectos naturais e/ou sociais (MATEO RODRIGUES; SILVA, 2017; RISSO, 2008). Mendonça (2001) afirma que a noção de paisagem se originou com os geógrafos alemães, ainda no século XIX, sendo, portanto, um conceito de natureza fisionômica, associado a observações descritivas. É importante lembrar do caráter unificador do conceito de Paisagem, sobretudo nos estudos integrados sobre o meio ambiente (SAYER et al., 2013; SIMENSEN et al., 2018).

Durante muito tempo, o conceito de paisagem esteve associado às descrições de áreas naturais. Entretanto, é salutar refletir no “risco” em fixar-se neste pressuposto de base conceitual, para realizar os estudos de cunho geográfico, visto da complexidade da relação conceito/objeto, estando estes em constante transformação (SILVEIRA, 2009). Assim, destaca-se a relevância do papel do pesquisador, bem como dos objetivos por ele aspirados no momento de escolha da abordagem pretendida em suas pesquisas.

Os estudos geográficos sempre estiveram associados com as questões ambientais, sobretudo, por vivenciamos atualmente, a eminência de crises ambientais e sociais. É importante pensar o papel da Geografia, no ponto de vista da análise física do espaço, pensado no viés da sustentabilidade (MATEO RODRIGUEZ; SILVA, 2017). Assim, desenvolver estudos de cunho integrado, que visem contribuir de forma geossistêmica é o ponto chave para os estudos da geografia física contemporânea. Destaca-se, portanto, a relevante contribuição dos sistemas de classificações de paisagens, propostos, desenvolvidos e aprimorados ao longo da história do pensamento geográfico, objetivando entender e explicar as transformações das paisagens em esfera global e local.

Estudos que têm como finalidade compreender o desenvolvimento e hierarquia dos sistemas de classificação de paisagens ainda são incipientes, sobretudo em escalas estaduais. Por conseguinte, o presente ensaio objetiva apresentar os aspectos metodológicos e epistemológicos dos principais sistemas de classificação integrada das paisagens. Assim, é necessário agrupar definições de diferentes autores, que foram utilizadas objetivando descrever/classificar/categorizar/mapear dada paisagem.

Portanto, de acordo com Cavalcanti (2013) termos como paisagens, áreas naturais, regiões naturais, sistemas naturais, sistemas ambientais, ecossistemas, geossistemas, geocomplexos, geoambientes, ecorregiões e biomas são empregados visando o pressuposto da existência de uma ordem natural que determina a organização da superfície terrestre a partir do estabelecimento inter-relações entre a esfera natural e humana. É nesse contexto que Cavalcanti (2010) aponta que, embora tais estudos apresentem termos distintos, os mesmos convergem para um entendimento único, de uma “integridade funcional”. Essa variedade de terminologias nos estudos teóricos/práticos que versam acerca da Teoria Geossistêmica, contribui para uma “confusão” terminológica que prejudica uma maior compreensão e aceitação do estudo dos Geossistemas, bem como, para mais classificação sistemática das paisagens do Brasil.

Por isso, é importante conhecer as principais classificações propostas por diferentes autores na cartografia de paisagens, bem como revisar quais estudos foram já desenvolvidos (de escalas globais à locais), e elencar as hierarquias utilizadas nestas classificações.

A articulação da análise funcional, remete-nos a interdisciplinaridade promulgada por Klijn (1994), característica marcante da Teoria dos Geossistemas. Partindo desse pressuposto, apresentaremos alguns estudos desenvolvidos entre as esferas global a local de pesquisas que objetivaram entender a dinâmica da paisagem e das hierarquias definidas.

Classificações das paisagens: experiências e propostas

Entender os geossistemas é perceber que a evolução das paisagens que neles estão contidas possuem interação dialética. E nesse contexto, o conceito de paisagem e geossistema podem ser considerados sinônimos, visto que Miklós et al (2019) consideram a paisagem como um sistema complexo interligado, onde os elementos naturais e humanos são formados e remodelados. Sochava (1978) define o geossistema como *“uma dimensão do espaço terrestre onde os diversos componentes naturais encontram-se em conexões sistêmicas uns com os outros, apresentando uma integridade definida, interagindo com a esfera cósmica e com a*

sociedade humana” (SOCHAVA, 1978, p. 292, tradução nossa). Destaca-se, portanto, a definição similar e das relações estreitas existentes nos dois conceitos.

A partir dessa compreensão, é possível entender a interação existentes nas paisagens, pensando que em todo geossistema, os elementos constituintes estão correlacionados, ou seja, o clima afeta a geologia, relevo, e sobretudo influi na composição vegetal da área, cuja densidade vegetacional irá dificultar ou facilitar processos erosivos do solo. Estes, por sua vez, irão contribuir nos movimentos de massa, como deslizamentos, quebras de blocos, subsidências e colapsos. Vale ressaltar que em todos estes processos a ação humana está presente, de forma, que o ser humano afeta e é afetado na história e desenvolvimento da paisagem.

Diante do exposto, fica evidente a interação homem/natureza e do quanto é necessário entender a dinâmica natural e holística existentes nessa relação, objetivando um ordenamento e funcionamento da paisagem, onde a visão geossistêmica caracteriza-se como a mais adequada, dialogando com os diferentes temas da Geografia Física, buscando integrar os estudos ambientais e a esfera humana (CAVALCANTI et al., 2016).

A partir desse contexto de análises integradoras do meio ambiente, é importante destacar o estudo desenvolvido pelo pesquisador russo-soviético Sochava (1963), por ser este o primeiro autor a utilizar o termo geossistema, como substituição ao termo paisagem, no artigo “*Definição de alguns conceitos e termos da geografia física*”, associando-o e atribuindo-o o referido conceito com o conceito análogo ao de paisagem.

De modo geral, a proposta de V. B Sochava procura explicar aspectos relacionados ao surgimento, evolução e manutenção dos diversos componentes naturais existentes na superfície terrestre e as inter-relações com os elementos antrópicos. Sochava (1963, p. 53) explica, que o geossistema é formado pelas “*unidades geográfico-naturais de todas as categorias possíveis, indo do geossistema planetário ao geossistema elementar*”.

Outra proposta amplamente difundida foi desenvolvida pelo geógrafo francês Bertrand (1968), onde foi sugerida uma classificação corológica para as paisagens. O autor definiu as unidades de escalas territoriais das mais extensas, como as zonas, até às mais restritas, os geótopos. A classificação define as seguintes áreas de análise: zona, domínio, região natural, geossistemas, geofáceis e geótopos. Esta classificação é indicada para áreas com grandes extensões, e privilegia a geomorfologia como fator preponderante.

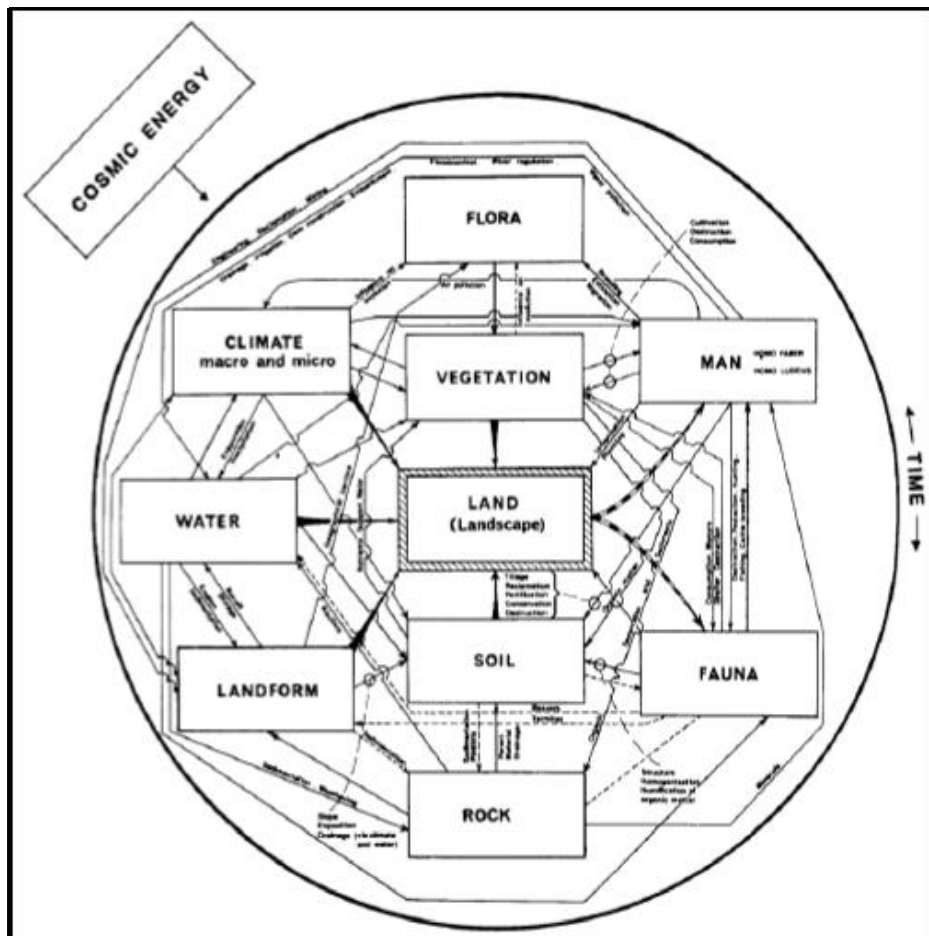
Posteriormente, surge uma nova abordagem para os mapeamentos das unidades de paisagem: a proposta teórico-metodológica da tríade Geossistema-Território-Paisagem (GTP), proposta por Georges Bertrand. Nessa perspectiva, são aprimorados a noção de paisagem e é

realizada uma reflexão holística entre a complexidade dos fenômenos existentes no âmbito social e natural, onde não há hierarquia e sim complementações (BERTRAND; BERTRAND, 2007). “No GTP a paisagem reverbera o conhecimento e construções que se desenvolvem em um processo de representações simbólicas do homem em relação ao território” (OLIVEIRA, 2019 p. 60). Mais recentemente, Bertrand propôs uma nova perspectiva: a dos Geocomplexos, afirmando ser esta, a abordagem metodológica mais apropriada na taxonomia das paisagens globais em todas as escalas.

Em se tratando das obras clássicas e precursoras da teoria geossistêmica, destaca-se ainda, os trabalhos posteriores de Sochava (1977; 1978); Isachenko (1973; 1999); Monteiro (1996; 2000). Os trabalhos de Mateo Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2017) sobre a geoecologia de paisagens e Ab’Saber (2007) acerca dos domínios morfoclimático. Atualmente, merece destaque as produções de Cavalcanti (2010; 2013; 2014; 2016); Cavalcanti e Corrêa (2013); Neto Marques et al (2017); Marques Neto (2019); Neves (2019); Chavez et al (2019); Oliveira; Marques Neto (2020); Braz et al (2020) que apresentam diferentes pontos teóricos e metodológicos acerca da teoria geossistêmica, apresentando assim, informações teórico-prática da Cartografia de paisagem.

A contribuição Zonneveld (1989) merece destaque para a definição e funcionalidade do geossistema, afirmando ser este, a junção de elementos, onde a paisagem é o resultado da interação de fluxos de energia do sol, água, vegetação, solo, fauna, formas de relevo, rochas e da ação antrópica. Zonneveld (1989) apresenta um esquema gráfico de como os geossistemas funcionam e dão forma as unidades de paisagens (Figura 2).

Figura 2. Geossistemas e seus fatores de correlação.



FONTE: Zonneveld (1989)

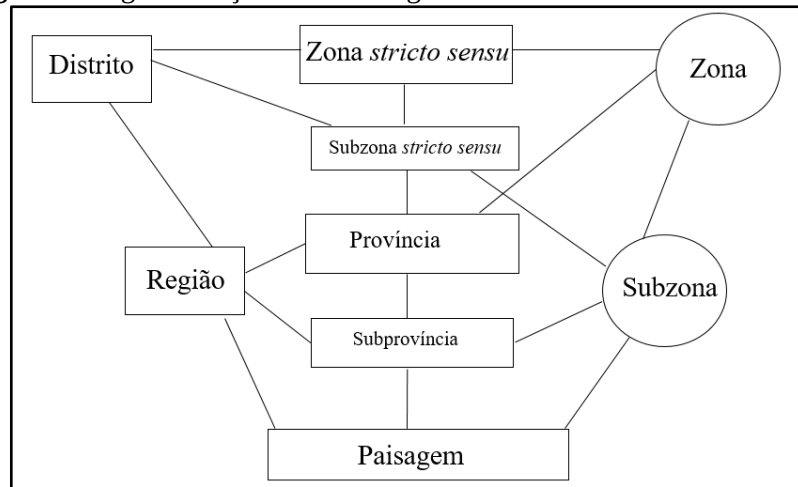
Assim, todos os condicionantes (potencial ecológico, exploração biológica e a ação humana) coexistentes nesse sistema contribuem para o funcionamento, hierarquização e organização dos geossistemas.

Na literatura é um consenso a real dificuldade em criar-se uma unidade taxonômica para a implementação dos sistemas de classificação de paisagens. Mateo Rodríguez e Silva (2017) afirmaram que em uma perspectiva geossistêmica, a classificação é um dos principais problemas, em virtude de divergências e análises equivocadas, sobretudo pelo fato de que em muitos estudos, autores tendem a diferenciar conceitos como paisagens e geossistemas. Cavalcanti (2013) afirma que tais problemas e divergências ocorrem, porque os autores não se preocupam em tentar resolver os erros de classificações realizadas anteriormente, isto porque, só visam adequá-las aos objetivos de seus estudos.

Para mapeamentos e classificações em escala de grandes dimensões, merece destaque o trabalho desenvolvido pelo pesquisador soviético Anatoliy Gregorievich Isachenko em 1973, que buscando mitigar as diferenças entre os sistemas taxonômicos, publica o livro “Princípios

de Ciência da Paisagem e Regionalização Físico-Geográfica”, onde propõe um sistema taxonômico para as paisagens (Figura 3).

Figura 3. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema das Unidades taxonômicas



FONTE: Modificado de Isachenko (1973)

Isachenko (1973) defende que as paisagens possuem dimensões regionais e planetárias, podendo ser definidas utilizando dois critérios, a saber: o primeiro está associado à diferenciação de áreas com base em elementos cósmicos e atmosféricos, como radiação solar, balanço hídrico, efeitos de continentalidade (unidades zonais); e o segundo, diferenciando áreas com bases nos processos naturais como geologia, geomorfologia (unidades azonais). A representação cartográfica final é a junção destas unidades pré-definidas, que de acordo com Isachenko (1973; 1991), a partir da identificação e classificação das unidades zonais, azonais e derivadas, obtendo-se uma a “*Regionalização Físico-Geográfica*” da área de interesse.

O autor propõe um modelo de classificação para unidades físico-geográficas com dimensões regionais, agrupando os sistemas taxonômicos em sistemas uniseriais ou bisseriais. De acordo com Cavalcanti (2010, p. 37), “os sistemas uniseriais agrupam as unidades em uma série singular de subordinações”. O próprio Isachenko (1973) defende que existe problemas na classificação uniserial, isto porque os fatores zonais e azonais existentes em dado geossistema, são instáveis e não seguem uma regra estática.

Os sistemas bisseriais “buscam a classificação diferenciada de unidades zonais e azonais” (CAVALCANTI, 2010, p. 38). Na classificação em sistemas bisseriais, destaca-se o modelo de Sochava (1978), onde há uma linha tipológica (geômeros) e uma linha regional (geócoros).

Em se tratando da taxonomia para os geossistemas elaboradas por Isachenko (1991), destaca-se a tradução feita por Cavalcanti (2010, p. 38), a saber:

Epigeosfera (эпигеосфера), **cinturão** (пояс), **zona** (зона), **subzona** (подзона), **setor** (сектор), **subsetor** (подсектор), **continente** (континент), **subcontinente** (субконтинент), **domínio** (область), **subdomínio** (подобласть), **província** (провинция), **subprovíncia** (подпровинция), **distrito** (округ), **subdistrito** (подокруг), **paisagem** (ландшафт), **terreno** (местность), **trato** (урочище), **subtrato** (подурочище) e **fácies** (фация).

Sendo assim, de acordo com Cavalcanti (2010), a Epigeosfera é a superfície da terra, o Geossistema Planetário. Os geossistemas regionais são formados pelo Cinturão, Zona, Subzonas, Províncias, Subprovíncia, distritos, Subdistritos e Paisagens.

Assim, de acordo com Cavalcanti (2010), o Cinturão é a maior divisão zonal da Epigeosfera, podendo ser dividido em zonas e subzonas. O Setor é uma unidade zonal, que pode sofrer variação a depender de características de temperatura e efeitos da continentalidade. Um Subsetor seria uma variação interna dentro daquela unidade zonal. Os Continentes e Subcontinentes, seriam as unidades azonais, ou seja, seriam as características que englobam forma e orografia. O Domínio são as áreas que sofrem influência dos fatores azonais, e no interior deles, ainda podem existir com Subdomínios, que estariam em estágios evolutivos do relevo distintos do Domínio. As províncias seriam as regiões onde existe uma similaridade dos aspectos relacionados à temperatura e balanço hídrico, podendo coexistir também subprovíncia desenvolvidas dentro destas. Os Distritos e Subdistritos podem estar associados aos subdomínios, referem-se às partes inseridas dentro de uma mesma Zona e Subzona físico-geográfica. As Paisagens seriam as áreas com características homogêneas, referente à sua origem geológica, climática e desenvolvimento geomorfológico.

Os Geossistemas locais ou Topológicos, seriam o Terreno, Trato, Subtrato e Fácies. Assim, os Terrenos seriam as conexões funcionais dos conjuntos de tratos. O Trato é o conjunto de fácies, formado por superfícies convexas ou côncavas, podendo coexistir Subtratos em seu interior. A fácie é parte da estrutura interna do trato, podendo ser “*considerada como parte de outra unidade maior*” (CAVALCANTI, 2010 p. 42).

A partir da descrição supracitada acerca da classificação e dimensões dos geossistemas promulgada por Isachenko (1991) é possível perceber a organização da paisagem em níveis hierárquicos de diferentes ordens. Nesse contexto, Klijn (1994) no livro “*Hierarchical concepts in landscape ecology and its underlying disciplines*” dialoga acerca da dificuldade em se encontrar uma padronização nos estudos da paisagem, sobretudo na Ecologia de paisagem. No texto, o autor aponta que em virtude de lacunas existentes na ecologia e em algumas disciplinas que estudam os aspectos abióticos da paisagem (a exemplo: a geologia), fez-se necessário um “ponto comum”. O autor direciona seu olhar para a uma abordagem hierárquica sistemática,

objetivando uma maior integração/unificação de conhecimentos interdisciplinares para elucidação do que ele chama de “complexidade ordenada”.

Klijn (1994) apresenta diferentes aspectos intrínsecos nos estudos da Paisagem, na tentativa de estabelecer e definir teorias, princípios, conceitos e padrões para a ciência. Defende o papel interdisciplinar dos estudos paisagísticos, elencando alguns aspectos, tais como: ser ela uma ciência aplicada; uso da terra de forma sustentável; ecossistemas em foco nas discussões; sistemas abertos com fluxos de matéria, energia e organismos; sistemas heterogênicos verticalmente e horizontalmente; escala espaço-temporal e outros.

Klijn (1994) também percebeu essa relação, ao afirmar que tais aspectos não são de domínio exclusivo da Ecologia de Paisagem. De modo que, segundo o autor, a Geografia física é ramo da Geografia que está bem familiarizada com termos como heterogeneidade, escalas, mudanças, transformações espaciais.

A escala, seja ela espacial ou temporal, é vista por Klijn (1994) como um problema comum para a resolução do sistema de classificação da paisagem. Assim, o autor apresenta um modelo hierárquico que estrutura, classifica e mapeia os ecossistemas, correlacionando os processos que neles ocorrem com escalas espaciais existentes. Ele não propõe criar uma nova teoria, e sim, defende a utilização de teorias já existentes, porém seria uma “atualização” promissora das teorias pré-existentes, que encontre conceitos unificadores.

As Hierarquias funcionais e os Geossistemas

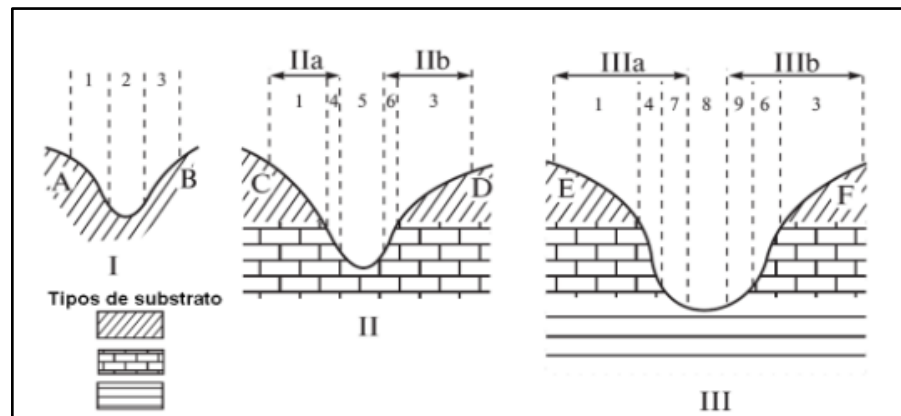
Os geossistemas são sistemas complexos de elementos naturais e antrópicos intrínsecos de uma hierarquia funcional. Sotchava (1978) já apresentara um modelo das hierarquias existentes nos Geossistemas, quando delimita as paisagens a partir de agrupamentos hierárquicos como os geômeros, geócoros e suas respectivas subordens e subcategorias. Assim, os geômeros são as estruturas das paisagens com homogeneidade e os geócoros, as estruturas diferenciadas (SOCHAVA, 1978b, p. 4, tradução e grifo nosso).

Mateo Rodríguez e Silva (2017) alertam para o papel da ordem e hierarquia existente nos sistemas, de modo que, é necessária cautela para que não ocorra uma simplificação excessiva das unidades, o que pode gerar um reducionismo na interpretação da realidade mapeada. Klijn (1995) afirma que a Paisagem é composta por sistemas abióticos e bióticos hierárquicos, ou seja, formada por uma ordenação de elementos em ordem de importância.

Nessa perspectiva das hierarquias funcionais, Cavalcanti; Côrrea (2013, p. 151) dissertam acerca dos problemas de hierarquização espacial e funcional nos estudos

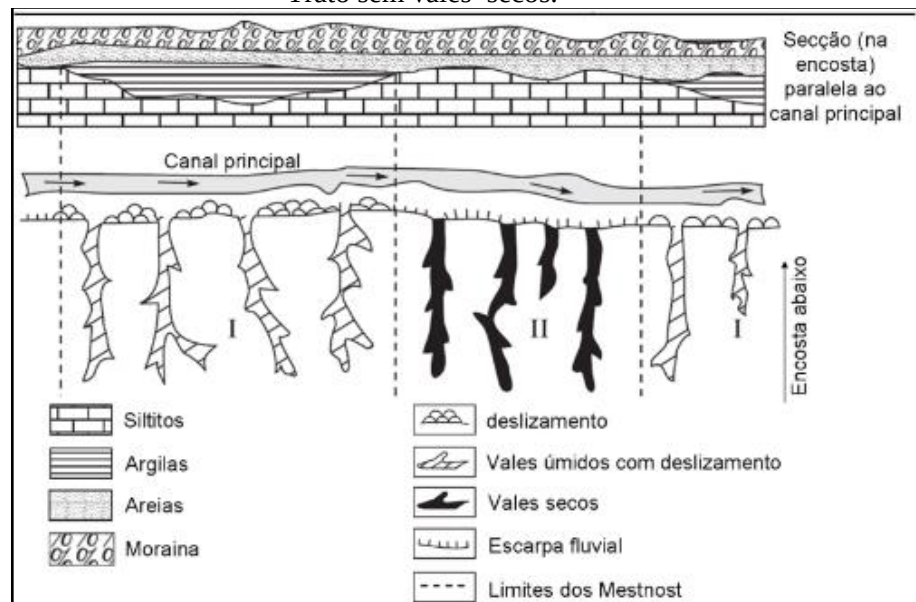
geossistêmicos, e afirmam que “as paisagens apresentam uma estrutura hierárquica cujas relações são definidas em níveis de organização que possuem relações mais fortes no interior dos níveis do que entre níveis”. A respeito dos níveis hierárquicos e funcionais, destaca-se a proposta de Solnetcev (2006), a saber: Fácies; Subtratos (associação de Fácies), Tratos (associação de Fácies e/ou Subtratos (Figura 4); Localidades (associação de Tratos) (Figura 5) e Paisagens (associação de Tratos e/ou Localidades (Figura 6).

Figura 4. Estrutura dos Tratos: I Trato simples; II e III Trato complexo; IIa, IIb, IIIa e IIIb Subtrato.1 a 9 Fácies.



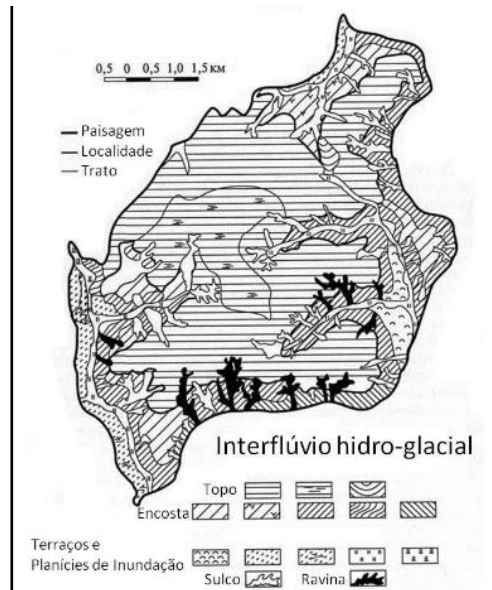
Fonte: Zuchkova, Rakovskaia (2004) adaptado por Cavalcanti, Corrêa, Araújo Filho (2010).

Figura 5. Esquema de diferenciação de uma Localidade (Mestnost) como uma unidade morfológica de uma paisagem. I – Localidade com Trato sem vales úmidos; II – Localidade com Trato sem vales secos.



Fonte: Zuchkova, Rakovskaia (2004) adaptado por Cavalcanti, Corrêa, Araújo Filho (2010)

Figura 6. Paisagem interfluvial na margem direita do Rio Iput (cerca de 500km a SW de Moscou).



Fonte: Zuchkova, Rakovskaia (2004) adaptado por Cavalcanti, Corrêa, Araújo Filho (2010).

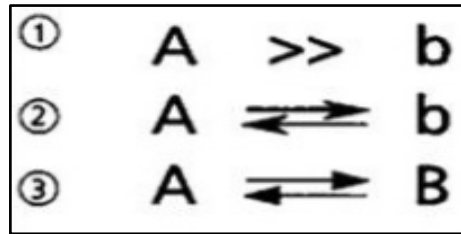
Nesse sentido, as paisagens estão inseridas em subunidades a partir de hierarquias superiores. Braz et al (2020, p. 3) defendem que a hierarquização dos sistemas abióticos e bióticos são apresentados através do “*agrupamento de paisagens em unidades de diferentes classes, escalas ou nível taxonômico*”.

Os sistemas abióticos e bióticos defendidos por Klijn (1995) são constituídos pelo clima, rochas, relevo, hidrografia (águas superficiais e subterrâneas), solos, vegetação e fauna. A maioria das perspectivas encontradas nas hierarquias funcionais são regidas pelos fluxos de energia, matéria e organismos, nas hierarquias espaço-temporais e nas hierarquias organizacionais nos ecossistemas (BEROUTCHACHVILI; BERTRAND, 1978; KLIJN, 1995).

Os fluxos de energia originam-se da radiação solar e atinge todos os níveis tróficos dos ecossistemas. Os fluxos de matéria e organismos são o caminho percorrido pela biomassa, água, sedimentos e nutrientes ao longo de um ecossistema, sendo estes aspectos fundamentais na manutenção e funcionamento de dado geossistema.

Assim, as hierarquias funcionais apresentadas por Klijn (1995) podem ser representadas pela pirâmide de energia, utilizada na ecologia, que defende que as relações simétricas (homogêneas) e assimétricas (heterogêneas) ecológicas entre os seres vivos (Figura 7), habitantes de dado ecossistema, dependem, consubstancialmente, dos fluxos de matéria e energia disponível no ambiente.

Figura 7. Relações homogêneas e heterogêneas existentes nos Geossistemas.



FONTE: Klijn (1995)

A partir da figura 7 é possível entender que a dinâmica existente nas paisagens que modulam e determinam os geossistemas são regidos pelos fluxos contínuos de energia no sistema aberto, onde “A” domina “b”, unilateralmente; 2) “A” domina “b”, mas “b” afeta “A”; 3) “A” e “b” afetam cada um outro da mesma forma. (BRAZ et al., 2020) E todo esse sistema e fenômenos contidos na paisagem possuem determinada amplitude espaço-temporal, ou seja, o funcionamento do sistema dependerá de uma escala de tempo determinada. Assim, qualquer desequilíbrio pode gerar uma “quebra” desta organização espaço-temporal e, portanto, contribui para que o ambiente não seja mais autossuficiente e não possua autorregulação, pois é através dessa relação que a energia e a matéria são deslocadas no ecossistema.

O funcionamento dos geossistemas não está associado apenas ao metabolismo dos fluxos de matéria e energia que perpassam a cadeia trófica, mas também ao funcionamento físico global, biótico e abiótico (BEROUTCHACHVILI; BERTRAND, 1978). Assim, Beroutchachvili; Bertrand (1978, p. 173) destacam a importância de algumas transformações, ciclos e processos que necessitam serem analisados para compreensão do funcionamento dos geossistemas, a saber:

- transformações da energia solar, das quais apenas uma parte muito pequena é usada pela fotossíntese (é necessário levar em consideração todo o balanço térmico e o balanço radiativo do geossistema);
- transformações da energia gravitacional, que inclui a circulação da água, a queda de folhas, os vários processos erosivos ligados à gravidade (seixos, etc.);
- o ciclo da água dentro do geossistema (precipitação, evapotranspiração, escoamento etc.);
- ciclos biogeodinâmicos, que controlam as transformações e as trocas quantitativas e qualitativas da matéria, por exemplo, a transformação da matéria viva por humificação e mineralização;
- processos geomorfológicos, que modificam a modelagem e os volumes de rochas; movimentos da massa de ar (vento, mudança de pressão, etc.).

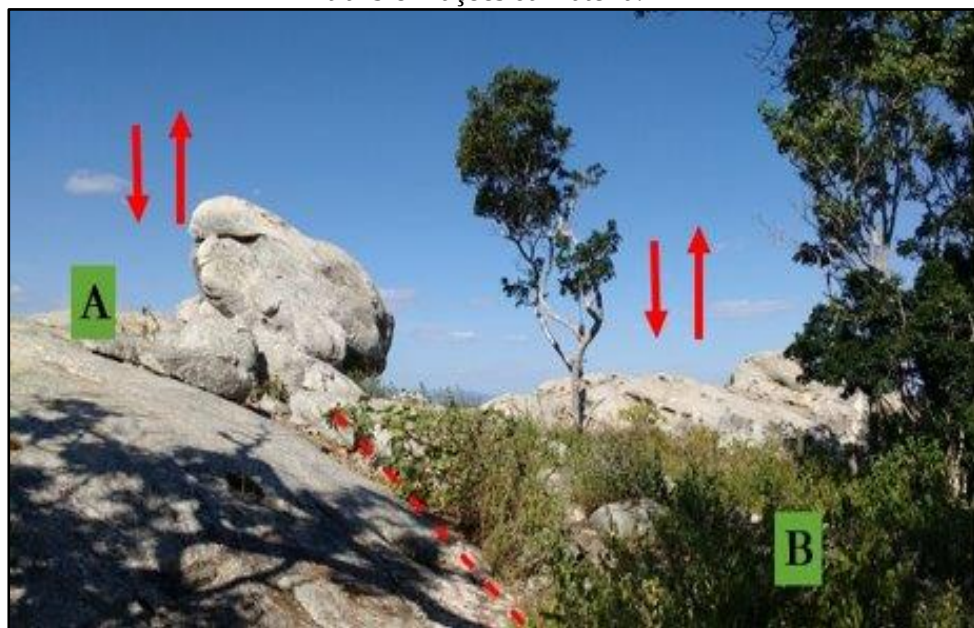
É consensual que existe uma complexidade nestes estudos, especialmente em virtude da junção de sistemas abióticos e bióticos, de suas heterogeneidades e dos distintos processos de separação dos domínios, no tempo e no espaço.

Dilemas associados aos sistemas de classificação integrada das paisagens terrestres já era objeto de estudo de Urban et al. (1987) que defendia uma padronização hierárquica para a

elaboração de tais classificações, propondo, sobretudo, uma gestão espacial mais adequada aos condicionantes dispostos na paisagem. A complexidade nos estudos que envolve a paisagem é evidente, de modo que, as divergências de teorias, métodos e objetos de pesquisa fazem da Ecologia de Paisagem um campo de difícil análise no âmbito teórico-prático (KLIJN, 1994).

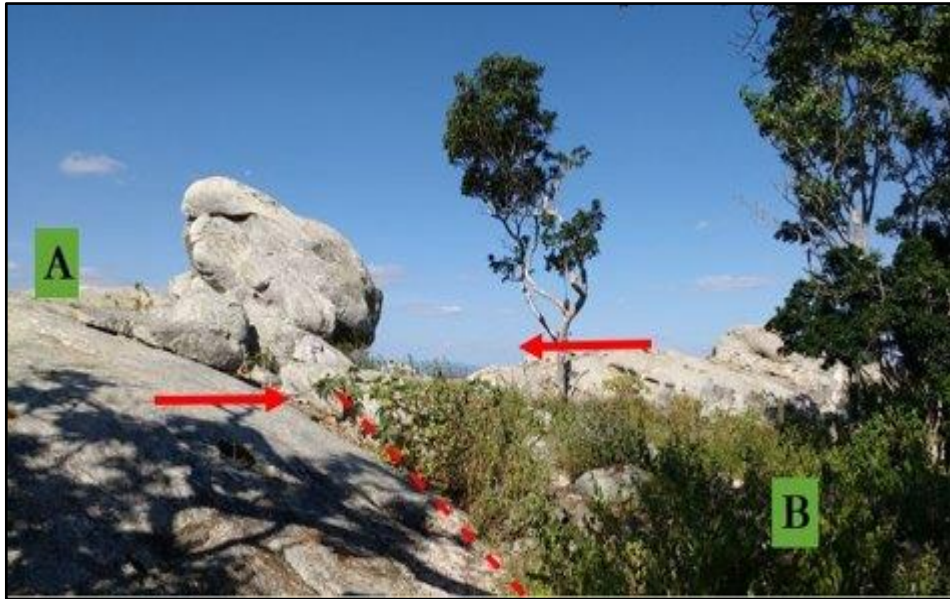
Sabendo-se que as paisagens são sistemas abertos, fruto do tempo, de processos naturais e antroponaturais, em constante transformação em uma escala espaço-temporal contínua (KLIJN, 1994; MATEO RODRIGUEZ et al., 2017), é importante destacar que elas possuem dinamicidade funcional e podem ser apresentadas de diferentes direções, ou seja, em direções verticais podem distinguir camadas da atmosfera, solo, rocha, etc., ou em direções horizontais que podem diferenciar-se nos padrões de densidade da vegetação, manchas, ecótopos (BEROUTCHACHVILI; BERTRAND, 1978; CAVALCANTI, 2019) (Figura 8 e 9).

Figura 8. Processos verticais com trocas internas na paisagem (entrada e saída de energia e transformações da matéria).



Fonte: A autora, 2018.

Figura 9. Processos horizontais com trocas entre as unidades existentes na paisagem (entrada e saída de matéria e energia, o que favorece o balanço entre as duas fácies).



Fonte: A autora, 2018.

Na figura 8 é possível identificar uma paisagem na região semiárida brasileira que apresenta trocas internas, onde a entrada de matéria (precipitação e intemperismo), fluxos de energia (radiação solar) e as transformações da matéria (infiltração, absorção da água, evapotranspiração, escoamento pelo caule, crescimento ou queda foliar) possibilitam a existência de dois grupos de fácies, composta por contrastes fisionômicos locais.

A figura 9 apresenta a dinâmica de fluxos dos aspectos horizontais da paisagem, onde também existe entrada e saída de matéria e energia, porém esse balanço ocorrerá entre os dois grupos de fácies, a exemplo: se em um determinado dia, chover 200mm na área, a fácies B receberá 400mm, isto em virtude da composição litológica e da declividade da fácies A, que acelera o escoamento superficial e dificulta o processo de infiltração, o que contribui para a denudação da fácies A e recebimento de sedimentos para a fácies B.

Nesse contexto, destaca-se a classificação de geossistemas proposta por Beroutchachvili; Bertrand (1978), onde os geossistemas são caracterizados por sua morfologia, a partir de estruturas espaciais verticais (geohorizontes) e horizontais (geofácies). As estruturas espaciais verticais seriam representadas pelo solo e vegetação; as estruturas espaciais horizontais seria a variação dessas estruturas ao longo dos níveis topográficos. Essas estruturas estão regidas por balanços de energia e balanços hídricos, ou seja, dependem da quantidade de energia e água que é absorvida pela biomassa e do quanto é devolvida e dos ciclos biogeodinâmicos (acúmulo de sedimentos no solo) existentes em todos os sistemas abertos.

Perspectivas (ou abordagens) contemporâneas para o estudo das paisagens

Simensen et al. (2018) realizaram uma revisão sistemática acerca dos métodos para a classificação de paisagens, confirmando o que já havia sido defendido por Klijn (1994) quando revela que existe uma grande distinção entre as abordagens utilizadas entre as ciências naturais e as abordagens utilizadas nas ciências da arte e humanas.

Nesse contexto, de acordo com Simensen et al. (2018) existem três abordagens metodológicas diferentes, a saber: 1) relacionada aos aspectos socioculturais da paisagem, com uma abordagem holística; 2) uma abordagem que utiliza métodos de caracterização com base em propriedades geoecológicas, estando associada ao uso da terra; e 3) uma abordagem biofísica da paisagem, fortemente relacionada a análises estatísticas.

Simensen et al. (2018) afirmam que a abordagem biofísica surgiu a partir do significado alemão da palavra “*Landschaft*”, utilizada para estudos relacionado ao universo físico de dada área, estando associada à aspectos descritivos da paisagem natural, remontando desde as explorações naturalistas de Von Humboldt e Bonpland (1807).

A relação dos fatores topográficos do relevo e elementos da paisagem natural e humana foi identificada em todos os métodos revisados por Simensen et al. (2018). Bastian (2008), Brabyn (2009), Sarlöv Herlin (2016) também identificaram as mesmas abordagens de classificação de paisagens como centro dos estudos paisagísticos.

Nesse contexto, fica evidente que nas análises geossistêmicas não existe uma padronização de sistema de classificação para ser utilizando, ficando a critério do pesquisador identificar e/ou criar uma metodologia que melhor descreva, classifique e represente a estrutura das paisagens por ele estudadas. Os estudos geossistêmicos possibilitam essa flexibilidade em escolha e nesse contexto, é importante destacar os aspectos teórico-práticos escolhidos pelos pesquisadores da área.

Mateo Rodríguez e Silva (2017) propõem uma classificação das paisagens pensadas a partir do paradigma mundial da sustentabilidade, onde os autores apresentaram uma proposta de tipologia de paisagens para o Estado do Ceará. Os autores asseguram que para classificação das paisagens naturais e de outros sistemas ambientais é importante distinguir duas categorias de sistematização: a tipologia e a regionalização.

Como tipologia utilizada para o mapeamento das paisagens do Ceará foi diferenciada a homogeneidade relativa, de acordo com a escala, a saber: tipo, subtipo, classe, grupo, subgrupo e espécie. E como critérios de regionalização foram definidos como o subcontinente, país, domínio, província, distrito, região e sub-região. Por fim, a classificação utilizada pelos autores para o mapeamento das paisagens do Ceará apresentou 10 categorias, a saber: 1-tipo, 2-subtipo,

3- classe, 4-subclasse, 5- grupo, 6-subgrupo, 7- relevo, 8- solos, 9- vegetação, 10- uso. Como resultado, Rodríguez e Silva (2002) identificaram 4 tipos zonais de paisagens para o Estado do Ceará, são elas: Paisagens da zona seca (árida); Paisagens da zona semi-seca (semi-árido); Paisagens da zona subúmida; Paisagens da zona úmida. Destacam-se, portanto, os trabalhos desenvolvidos por Cavalcanti (2010; 2013; 2014; 2016; 2017) na região semiárida brasileira.

Em se tratando de aspectos práticos metodológicos, a aplicação das análises geossistêmicas ocorre no âmbito do planejamento do uso da terra em diferentes setores (ambiental, agrícola, florestal, recursos hídricos, turismo, urbano, regional, etc.). Assim, de acordo com Cavalcanti (2020), existem cinco pontos primordiais para a compreensão e aplicação de estudos geossistêmicos, a saber: 1) tipologia, 2) mapeamento, 3) hierarquização, 4) nomenclatura e 5) descrição.

A tipologia está associada com a escolha da abordagem que o estudo será realizado, podendo ser esta, na dimensão biofísica ou holística. A biofísica é a abordagem ambiental, considerando os sistemas ambientais de forma integrada. A holística está voltada para a percepção humana, onde considera-se as relações socioculturais.

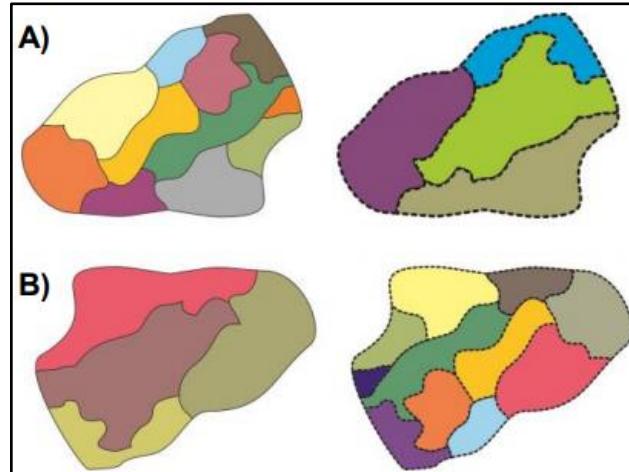
De um modo geral, na cartografia de paisagens distinguem-se duas categorias de sistematização, sendo a tipologia e a regionalização. “A tipologia significa distinguir as unidades pela sua semelhança e repetição, dependendo de determinados parâmetros de homogeneidade”, enquanto a “regionalização significa determinar as unidades pela sua personalidade e individualidade. As duas categorias se complementam, mas elas não são idênticas. Tem, ainda, diferentes valores e utilidades para o planejamento e a gestão ambiental e territorial” (MATEO RODRÍGUEZ; SILVA, 2002, p. 98; BRAZ, 2020).

Erikstad et al. (2019) desenvolveram uma tipologia de paisagem para Nordland, na Noruega, onde foi possível integrar a abordagem biofísica e holística. É possível encontrar tipologias prontas que podem ser utilizadas, como os manuais técnicos de vegetação, geomorfologia e uso da terra disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os manuais apresentam tipologias específicas para cada elemento mencionado (vegetação, uso e ocupação do solo, relevo etc.), ou seja, eles não apresentam tipologias para a classificação dos geossistemas. Sendo necessária uma análise, para posterior agrupamento dessas informações, sobreposição de tais elementos e interpretação visual da espacialização das unidades identificadas.

Cavalcanti e Corrêa (2013); Braz et al., (2019) afirmam que para a construção de uma tipologia faz-se necessário agrupamentos, de modo que quando o mapeamento é a partir de

áreas grandes para áreas menores, tem-se a abordagem *downscaling* ou *top-down* e quando o mapeamento se inicia de áreas pequenas para áreas maiores, tem-se a abordagem *upscaling* ou *bottom-up* (Figura 10).

Figura 10. Exemplo de (A) *upscaling/bottom-up* e (B) *downscaling/top-down*.



Fonte: Braz et al. (2019).

Nessa perspectiva, a tipologia versará sobre possíveis homogeneidades, repetições e semelhanças dos dados estudados (MATEO RODRÍGUEZ; SILVA, 2002; BRAZ *et al.*, 2020). Assim, “Tipologia significa distinguir unidades por seus semelhança e repetição, dependendo de certos parâmetros de homogeneidade ” (MATEO RODRÍGUEZ; SILVA, 2002; p. 98).

Dilemas associados a tipologias de classificação foi objetivo de estudo de Braz et al. (2020) que inovaram ao utilizar, na cartografia de paisagens, técnicas estatísticas com agrupamentos (*clustering*) de dados vetoriais semelhantes para mapear as paisagens do município de Mineiros, estado de Goiás, Brasil. Medeiros; Cestaro (2020) também abordaram a cartografia de paisagem utilizando análises multivariadas de agrupamentos (*cluster analysis*), objetivando identificar e espacializar as unidades geoambientais da Serra dos Martins, Rio Grande do Norte.

A partir do estudo, os autores identificaram 272 unidades de paisagens para o município e confirmaram o caráter otimizador, sobretudo de tempo, e o real potencial da abordagem estatística no desenvolvimento de representações cartográficas, a partir de análises utilizando o coeficiente de similaridade Jaccard, a métrica da Distância Euclidiana e o algoritmo k-means.

Outra etapa a ser realizada é o mapeamento, ponto onde o autor terá que delimitar as unidades de paisagem, escolher o software que melhor domine, definir sua escala de mapeamento, podendo ser esta em áreas de macro, meso ou micro dimensões territoriais. Assim, ao delimitar sua escala de abrangência, poderá correlacionar e integrar informações e

aspectos da paisagem como relevo, uso da terra, solos, clima, vegetação, etc., para posterior ser elaborado um mapa de síntese destas informações, sendo este, o mapa dos geossistemas.

A hierarquização do mapeamento, questão já abordada por Klijn (1994), que busca definir a ordem dos níveis de hierarquia dos aspectos existentes da paisagem, de modo que, a partir dela é possível entender a dinâmica da estrutura da paisagem, ou seja, como paisagens de escalas menores estão “subordinadas” às paisagens maiores, da mesma forma que influem diretamente na composição dessas paisagens de grande escala. É comum buscar esquemas taxonômicos hierárquicos e/ou propostas prontas, como a de Bertrand (1968), que apresentou unidades mais extensas como as zonas para unidades mais restritas como os geótopos como sistemas hierárquicos para mapear as unidades de paisagem. Existe muitas críticas em relação à tais sistemas rígidos, visto que, estruturas hierárquicas de paisagens do continente europeu não serão apropriadas para explicar as paisagens do continente sul-americano, por exemplo, haja vista, as diferenças dos aspectos biofísicos e holísticos existentes entre essas áreas.

Um ponto relevante para os mapeamentos das unidades de paisagem são as nomenclaturas que devem ser utilizadas. É importante destacar que a mesma deve ser pensada e realizada a depender do público alvo para onde o presente mapeamento foi desenvolvido. Por fim, tem-se a descrição como elemento final no desenvolvimento dos geossistemas, de modo que, nesse ponto são descritas as relações dos elementos da paisagem.

Assim, cabe analisar e descrever o contexto climático e geológico, a evolução que dada paisagem passou, as relações entre os componentes bióticos e abióticos, a dinâmica sazonal por qual a paisagem é submetida, e por fim, expor o potencial e as limitações do uso do solo, por exemplo, que referida paisagem é submetida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo dos geossistemas vêm ganhando cada vez mais evidência dentro da perspectiva da Geografia Física, onde a cartografia de Paisagem é uma técnica satisfatória de representação espacial da homogeneidade paisagística. Destaca-se, também, o avanço dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), como importante contribuição para a geração e interpretação de dados espaciais e geossistêmicos. É necessário, portanto, o desenvolvimento de pesquisas teórico-prática para os estudos geossistêmicos, em especial na região semiárida brasileira, área que tais análises ainda estão em estágio embrionário. Nessa conjuntura, os próximos capítulos versaram sobre a estrutura, hierarquia, origem e funcionamento dos geossistemas do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 4. ed, São Paulo: Ateliê Editorial, 2007.
- ANDRADE, M. C. de. **Geografia, ciência da sociedade: uma introdução à análise do pensamento geográfico**. São Paulo: Atlas, 1992.
- BASTIAN, O., 2008. **Landscape classification between fact and fiction**. In: Paper Presented at the Conference Warsaw University and Polish Association of Landscape Ecology. Warszawa: Polska Asocjacja Ekologii Krajobrazu.
- BEROUTCHACHVILI, N. BERTRAND, G. Le géosystème ou systeme territorial naturel. **Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Oest**, tome 49, fascicule 2. 1978. Géosystème et aménagement. Pp. 167-180. Doi: <https://doi.org/10.3406/rgpso.1978.3548>
- BERTRAND, C. BERTRAND, G. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Org.: Messias Modesto dos Passos. Maringá: Ed. Massoni, 2007.
- BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue géographique des Pyrénées et sud-ouest**, v. 39, fasc. 3, 1968. p. 249-272.
- BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. In: Caderno de Ciências da Terra. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13. São Paulo, 1972.
- BOORSTIN, D. J. **Os Descobridores: de como o Homem começou a conhecer-se a si mesmo e ao mundo**. Lisboa: Gradiva, 1983. 646p.
- BRABYN, L., 2009. **Classifying landscape character**. Landsc. Res. 34 (3), 299–321. <http://dx.doi.org/10.1080/01426390802371202>.
- BRAZ, A. M.; OLIVEIRA, I. J.; CAVALCANTI, L. C. S. ALMEIDA, A. C. SALINAS CHÁVEZ, E. Análise de agrupamento (cluster) para tipologia de paisagens. **Mercator**, Fortaleza, v. 19, 2020. <https://doi.org/10.4215/rm2020.e19011>
- BRAZ, A. M.; OLIVEIRA, I. J.; SALINAS CHÁVEZ, E. **Agrupamento estatístico (cluster) para a determinação hierárquica de unidades tipológicas de paisagens**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPEGE, 13., 2019, São Paulo. Anais... São Paulo: ANPEGE; USP, 2019. p. 1-14.
- CAVALCANTI, L. C. S. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.
- _____. **Da descrição de áreas à teoria dos geossistemas: uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas**. 2013. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

_____. **Geossistemas no estado de Alagoas: uma contribuição aos estudos da natureza em Geografia**. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

_____. Geossistemas do Semiárido Brasileiro: Considerações Iniciais. **Cadernos de Geografia**, v. 26, número especial 2, 2016.

_____. **5 questões da Cartografia de Paisagens**. Live no GENAT. 2020

CAVALCANTI, L. C. S.; CORRÊA, A. C. B. Problemas de hierarquização espacial e funcional na ecologia da paisagem: uma avaliação a partir da abordagem geossistêmica. **Revista Geosul**, Florianópolis, v. 28, n. 55, p. 143-162, jan. /Jun. 2013.

CHÁVEZ, E. S.; RODRIGUEZ J. M. M.; CAVALCANTI, L. C. S.; BRAZ, A. M. Cartografía de los Paisajes: teoría y aplicación. **Physis Terrae**, Guimarães, vol. 1, n. 1, p. 7-29, 2019.

CHIPPINDALE, C.; NASH, G. The Figured Landscapes of Rock Art: Looking at Pictures in Place. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

ERIKSTAD, L.; UTTAKLEIV, L. A.; HALVORSEN, R. Characterisation and mapping of landscape types, a case study from Norway. **Belgeo [Online]**, V. 3, 2015, Online since, connection on 23 April 2019.: 10.4000/ belgeo.17412

FROLOVA, M. A paisagem dos geógrafos Russos: a evolução do olhar geográfico entre o século XIX e o XX. **Revista Ra'e Ga**, Curitiba, n. 13, p. 159-170, 2007.

ISACHENKO, A. G. **Ciência da paisagem e regionalização físico-geográfica**. Moscou: Vyshaya Shkola. 1991. 370p. (Em russo).

ISACHENKO, G. A. **Principles of landscape science and physical geographic regionalization**. Melbourne: Melbourne University Press, 1973.

ISACHENKO, G. A. **Landscape mapping: new possibilities for environmental monitoring**. São Petersburgo: Universidade de São Petersburgo, Instituto de Geografia, 1999.

KLIJN, J. A. **Hierarchical concepts in landscape ecology and its underlying disciplines**. Report 100. Wageningen: DLO Winand Staring Centre, 1995.

MAXIMIANO, L.A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **R.RA'E GA**. Curitiba, UFPR, n.8, p.83-91, 2004.

MEDEIROS, J. F.; CESTARO, L. A. O emprego de técnicas estatísticas para a compartimentação geoambiental da Serra de Martins-RN. **Sociedade e Natureza**, v. 32, p. 404-415, Uberlândia, Minas Gerais, 2020.

MENDONÇA, F. **Geografia Física: ciência humana?** 7ª ed.- São Paulo: Contexto, 2001.

NEVES, C. E. **O uso do geossistema no Brasil: legados estrangeiros, panorama analítico e contribuições para uma perspectiva complexa.** 2019. 400 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista (UNESP). Presidente Prudente.

MIKLÓS, L.; KOCICKÁ, E.; IZAKOVITCOVÁ, Z.; KOCICKÝ, D.; ŠPINEROVÁ, A.; DIVIAKOVÁ, A.; MIKLÓSOVÁ, V. **Landscape as a Geosystem**; Springer International Publishing: Berlin/Heidelberg, Germany, 2019; p. 245.

MONTEIRO, C. A. F. Os Geossistemas como elemento de integração na síntese geográfica e fator de promoção interdisciplinar na compreensão do ambiente. **Revista de Ciências Humanas**, v. 04, n. 09. Florianópolis, 1996.

_____. **Geossistemas: a história de uma procura.** São Paulo, Contexto. 127 p., 2000.

NETO MARQUES, R.; OLIVEIRA, G. C.; RODRIGUES, E. L. N.; OLIVEIRA, A. Geossistemas: interpretação e aplicação de um conceito para uma proposta de zoneamento ambiental na bacia do Rio Paraibuna, Zona da Mata mineira. **Caminhos de Geografia**, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/RCG186304>

OLIVEIRA, G. S. **O sistema GTP (Geossistema – Território – Paisagem) no município de Arcos-MG: uma análise da paisagem.** 2019. 152 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais.

OLIVEIRA, C. S.; NETO-MARQUES, R. Gênese da teoria dos geossistemas: uma discussão comparativa das escolas russo-soviética e francesa. **Ra'ega**, Curitiba, v.47, n.1. p. 6 -20, Jul/2020.

RISSO, L. C. **Paisagens e cultura: uma reflexão teórica a partir do estudo de uma comunidade indígena amazônica.** Espaço E Cultura, UERJ, RJ, N. 23, P. 67-76, JAN./JUN. DE 2008.

MATEO RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoeologia de paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental.** 5. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2017.

MATEO RODRÍGUEZ, J. M.; SILVA, E. V. A classificação de paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Mercator**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 95-112, 2002.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo: razão e emoção.** 2.ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SARLÖV HERLIN, I., 2016. Exploring the national contexts and cultural ideas that preceded the landscape character assessment method in **England**. **Landsc. Res.** 41(2), 175–185. <http://dx.doi.org/10.1080/01426397.2015.1135317>.

SAYER, J., Sunderland, T., Ghazoul, J., Pfund, J.L., Sheil, D., Meijaard, E., Venter, M., Boedhihartono, A.K., Day, M., Garcia, C., van Oosten, C., Buck, L.E., 2013. Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses. **Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.** 110 (21), 8349–8356. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1210595110>.

SILVEIRA, E. L. D. Paisagem: um conceito chave em Geografia. In: **EGAL- 12º Encontro de Geógrafo da América Latina**, 2009, Montevideo. EGAL, 2009.

SIMENSEN, T.; HALVORSENA, R.; ERIKSTA, L. Methods for landscape characterisation and mapping: A systematic review. **Land Use Policy**, v. 75, 2018, p. 557–569.

SOCHAVA, V. B. Algumas noções e termos da Geografia Física. Relatórios do instituto de Geografia da Sibéria e do Extremo Oriente. 3. 1963. p.53.

SOCHAVA, V. B. Geography and ecology. **Soviet Geography**, Manchester, vol. 12, n. 5, p. 277-293, 1971.

SOCHAVA, V. B. **Introdução à teoria dos geossistemas**. Novosibirsk: Nauka, 1978a. (Em russo).

SOCHAVA, V.B. **O estudo de geossistemas. Métodos em questão**, n.16, IGUSP. São Paulo, 1977. 51 p.

SOLNETCEV, N.A. **The natural geographic landscape and some of its general rules**. In: WIENS, J.A.; MOSS, M.R.; TURNER, M.G.; MLADENOFF, D.J. Foundation papers in Landscape Ecology. Columbia: Columbia University Press. 2006. p.19-27.

VOLKOVA, N. I.; ZUCHKOVA, V. K.; NIKOLAEV, V. A. Formation and development of landscape science and ecology of landscape in Russia. **Problemy Ekologii Krajobrazu**, v. 6, p. 330-336, 2000.

VON HUMBOLDT, A., BONPLAND, A., 1807. In: Jackson, S.T., Romanowski Trans, S. (Eds.), *Essay on the Geography of Plants*. University of Chicago Press, Chicago 2009.

TROLL, C. 1971. Landscape ecology (geo-ecology) and biogeocenology: a terminological study. **Geoforum** 8: 43-46.

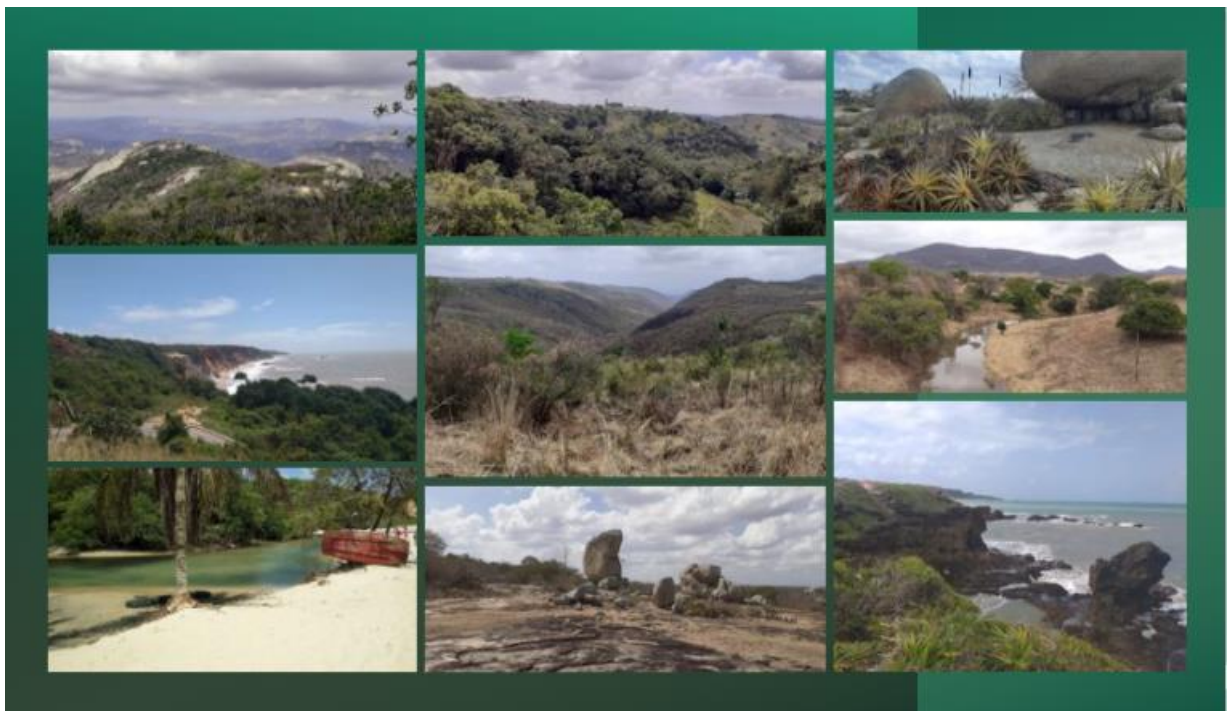
URBAN, D.L., O'NEILL, R.V.; SHUGART, H. H. Jr. 1987. **Landscape Ecology**. A hierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. *Bioscience* 37/2: 119-127.

ZONNEVELD, I. S. The land unit – A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. **Landscape Ecology**, Tempe, v. 3, n. 2, p 67-86, 1989.

ZUCHKOVA, V.K. & RAKOVSKAIA, E.M. **Métodos de Pesquisa em Geografia Física Integrada**. Moscou: Academia. 2004. 368p. (em russo).

CAPÍTULO II

Geossistemas regionais da Paraíba: estrutura e origem das paisagens



“Eu me recuso...

Enquanto existir o sol. Fonte de energia para o Planeta Terra, eu me recuso a pensar que não haja esperança de vida nesta gaia. Enquanto, ao romper de um novo dia, sentir o frescor do sereno eu me recuso a pensar que haja apenas ar poluído. Enquanto existir o murmúrio da água cristalina que serpenteia sobre as rochas eu me recuso a pensar que haja apenas rios mortos.

Enquanto existir o imenso mar a abraçar a areia branca, eu me recuso a pensar que haja apenas praias “impróprias para banho”. Enquanto existir a riquíssima Floresta Amazônica eu me recuso a pensar na extinção da flora e fauna [...]. Enquanto você tiver força eu me recuso a pensar que não lutaremos por um amanhã melhor para toda a humanidade. Pois nós somos a própria natureza, natureza pensante” (TROPPMAIR, 2012, p. 05).

CAPÍTULO II- GEOSISTEMAS REGIONAIS DA PARAÍBA: estrutura e origem das paisagens

INTRODUÇÃO

Os estudos geossistêmicos estão no cerne da discussão da ciência contemporânea, com especial interesse da Geografia. Estudar, documentar e sobretudo, descrever os ambientes naturais é objetivo da ciência geográfica desde os naturalistas. Nesse contexto, o conceito de paisagem caracteriza-se como categoria chave para os estudos ambientais. Mateo Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2017, p. 18) definem a paisagem (*landscape, landschaft, paisaje*) como um “um conjunto inter-relacionado de formações naturais e antroponaturais”. Assim, os processos que envolvem tais interpelações modificam e remodelam dada paisagem.

A paisagem, durante muito tempo, esteve associada apenas às descrições fisionômicas, entretanto, é importante destacar o papel unificador do referido conceito, sobretudo nos estudos integrados do meio ambiente, onde os aspectos sociais ganham evidência (SAYER et al., 2013; SIMENSEN et al., 2018).

Na contemporaneidade, a Geografia ainda se preocupa em apresentar os aspectos físico-geográficos inseridos na paisagem e como esses elementos inter-relacionam-se. É comum encontrar trabalhos que buscam explicar as características fisiográficas de dada região e de como estas, estão dispostas do ambiente. Contudo, a inserção do ser humano nessa relação está, cada vez mais, clara e decisiva.

Os estudos ambientais atuais ganharam diferentes nomenclaturas, tais como: estudos geoambientais, caracterização ambiental, estudos geossistêmicos, dinâmica ambiental, análise espaço-temporal, entre outros. Ainda há estudos que objetivam apresentar os elementos da paisagem de forma individualizada, podendo ser encontrados da forma, a seguir: compartimentação geomorfológica, dinâmica fluvial, caracterização pedológica e litológica, análise climática, entre outros.

Ressalva-se que com o advento da geoinformação, estes estudos foram se aprimorando e ganhando novas “faces”, onde o sensoriamento remoto e geoprocessamento destacam-se como técnica e ferramenta de análise espacial indispensáveis no emprego de tais pesquisas (MENESES; ALMEIDA, 2012). A geoinformação dispõe de ferramentas técnicas e geotecnológicas, práticas e eficazes no desenvolvimento de estudos ambientais, visto que, a partir do mapeamento é possível mensurar, delimitar e classificar áreas a partir de atributo pré-definido, objetivando uma construção de representações do espaço geográfico (BRAZ et al., 2019).

No contexto de estudos geossistêmicos, sobretudo na conjuntura dos sistemas de informação, o ponto chave na identificação da relação entre os aspectos físico-ambientais de dada área são os componentes abióticos (relevo, geologia, recursos hídricos e clima), componentes bióticos (solo e vegetação), e componentes antrópicos (processos erosivos e formas de uso e ocupação da terra). Assim, o geossistema pode ser entendido como dada porção da terra, onde as relações dos elementos físico-geográficos se relacionam formando uma integralidade funcional e hierárquica (CAVALCANTI; CORRÊA, 2016; CAVALCANTI et al., 2019).

No Brasil, os estudos geossistêmicos estão crescendo consideravelmente, desde a década de 70 (NEVES, 2019), entretanto, ainda há uma contradição teórica no uso prático-metodológico, como problemas de aplicação e ausência de sistemática, por exemplo. A região semiárida brasileira reflete essa realidade, destacando-se os trabalhos desenvolvidos por Mateo Rodríguez; Silva (2002) que propuseram uma classificação das paisagens naturais e outros sistemas ambientais pensados a partir da categorização e sistematização da sustentabilidade, apresentando uma proposta de tipologia e regionalização de paisagens para o Estado do Ceará.

Silva e Mateo Rodríguez (2011) realizaram uma análise geoecológica, objetivando entender a aplicabilidade da Geoecologia da paisagem como ferramenta de gestão em ambientes úmidos e subúmidos do litoral setentrional brasileiro. Merece destaque o trabalho desenvolvido por Medeiros (2016) que fez uma análise sistêmica da Serra dos Martins, identificando seis unidades geoambientais, denominadas de fácies. Cavalcanti (2017) identificou os geossistemas do município de Curaçá, estado da Bahia e Cavalcanti et al. (2019) que apresentaram um mapeamento e monitoramento dos geossistemas do semiárido brasileiro, tendo como área de investigação a Serra da Santa, município de Petrolina (PE).

Nos estudos geossistêmicos do semiárido brasileiro, evidencia-se a necessidade da aplicação de uma abordagem ancorada na perspectiva de Isachenko (1973), por se tratar de uma metodologia geossistêmica mais completa. Esta proposta nasceu em São Petersburgo e amplamente disseminada na URSS/Rússia e até no mundo, como no CSIRO da Austrália, porém pouco aplicada no Brasil, sobretudo na região semiárida. Destaca-se assim, o estado da Paraíba, visto da ausência de mapeamentos sistemáticos dessa magnitude para o Estado, sendo necessário o desenvolvimento de estudos que objetivem o planejamento e organização do território paraibano, sobretudo em razão de que inexistente um zoneamento ambiental para o Estado.

O estado da Paraíba está localizado no nordeste do Brasil e possui 90,67% do seu território inserido nos domínios do semiárido brasileiro (BRASIL, 2017). No que se refere aos estudos de zoneamento, organização hierárquica, ordenamento territorial e análise integrada por meio dos geossistemas da Paraíba, identifica-se trabalhos de abrangência nacional como Ab'Saber (1967) que estabeleceu os grandes conjuntos de sistemas naturais e áreas de transição para todo o Brasil, reunindo características do Clima, vegetação e relevo. Vasconcelos Sobrinho (1970) elaboraram uma proposta das unidades fisiográficas do Brasil e elencou os principais aspectos climáticos e ecológicos.

Em escala regional destaca-se o Zoneamento Agroecológico do Nordeste (ZANE), trabalho desenvolvido pela EMBRAPA (SILVA et al., 2000) que abrange todo o nordeste brasileiro, e apresenta duas divisões: unidades de paisagem e unidades geoambientais. Ainda se destacam os mapeamentos da geodiversidade desenvolvidos pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais- CPRM, que busca apresentar os elementos físico-geográficos da paisagem.

De acordo com a Lei nº 6.938, de 1981, atualizada pelo decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, define o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (ZEE), como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, porém no estado da Paraíba inexiste tal instrumento de ordenação do território. Thomas (2012) considera o ZEE como o instrumento de regulação para o desenvolvimento econômico e social, aliado ao uso e conservação dos recursos naturais, com vistas à sustentabilidade.

No âmbito regional, no estado da Paraíba são identificados alguns trabalhos voltados para o zoneamento e ordenamento territorial, a saber: Almeida (2006) realizou um Zoneamento Ecológico-Econômico para Área de Proteção Ambiental (APA) de Tambaba, localizada no litoral sul paraibano, abrangendo três municípios (Conde, Pitimbu e Alhandra).

Francisco (2010) classificou e mapeou as terras para mecanização agrícola no estado da Paraíba, visando a utilização de máquinas e implementos agrícolas em operações de preparo de solo; o zoneamento ambiental do município de Monteiro (PB), desenvolvido por Maranhão (2014); o zoneamento pedoclimático da área do canal das vertentes litorâneas da Paraíba desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em conjunto com a Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca (SEDAP-PB) em 2019; e Campos (2019) apresentou uma proposta de zoneamento ambiental para o Parque Estadual Mata do Pau Ferro, localizado no município de Areia, agreste paraibano.

Andrade et al (2000) elaboraram uma classificação ecológica para o Estado da Paraíba, objetivando identificar sub-regiões a partir de variáveis biopedológicas, a partir de mapas da

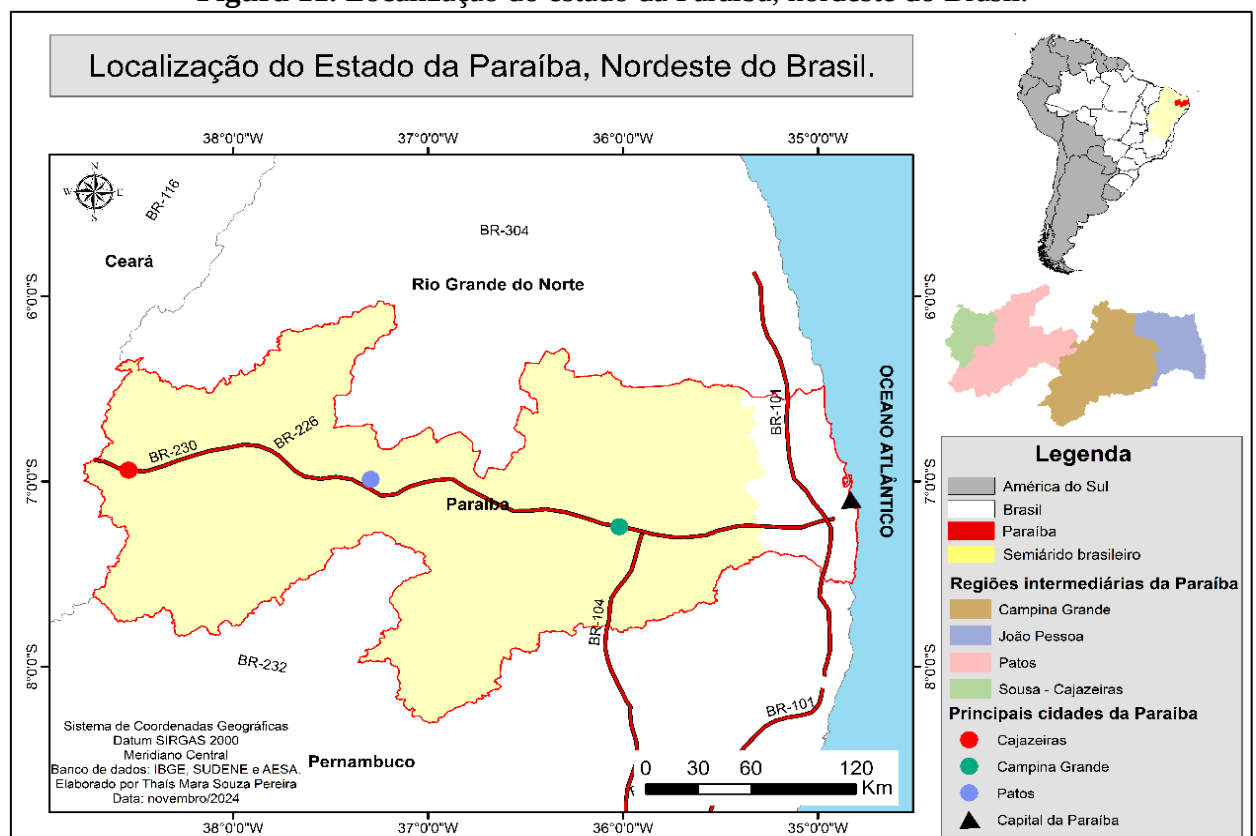
SUDENE com escala de 1:500.000. Os autores identificaram 10 subregiões ecológicas para Paraíba e conseguiram um diagnóstico geral das características ecológicas da Paraíba. Entretanto, o trabalho encontra-se obsoleto e insuficiente no que se refere as escalas e banco de dados cartográficos utilizados, visto que atualmente existem dados vetoriais mais atualizados e em melhor escala para o desenvolvimento de tais mapeamentos.

Diante do exposto, fica evidente a necessidade de elaboração de um zoneamento/mapeamento do Estado da Paraíba, como ferramenta de ordenamento, organização, planejamento e uso território. Sendo este estudo, o primeiro mapeamento de síntese (geossistêmico), a sistematizar as paisagens naturais e antroponaturais do Estado, utilizando a abordagem de Isachenko (1973), a partir das hierarquias das unidades zonais e azonais.

Caracterização geoambiental do Estado da Paraíba

A área de estudo compreende o estado da Paraíba, localizado no nordeste do Brasil, entre os paralelos 06° 0' S e 08° 0' S e entre os meridianos 035° 0' W e 039° 0' W. A Paraíba limita-se ao norte com o estado do Rio Grande do Norte, ao sul com Pernambuco, à oeste com o Ceará e à leste com o Oceano Atlântico (BRASIL, 2017) (Figura 11).

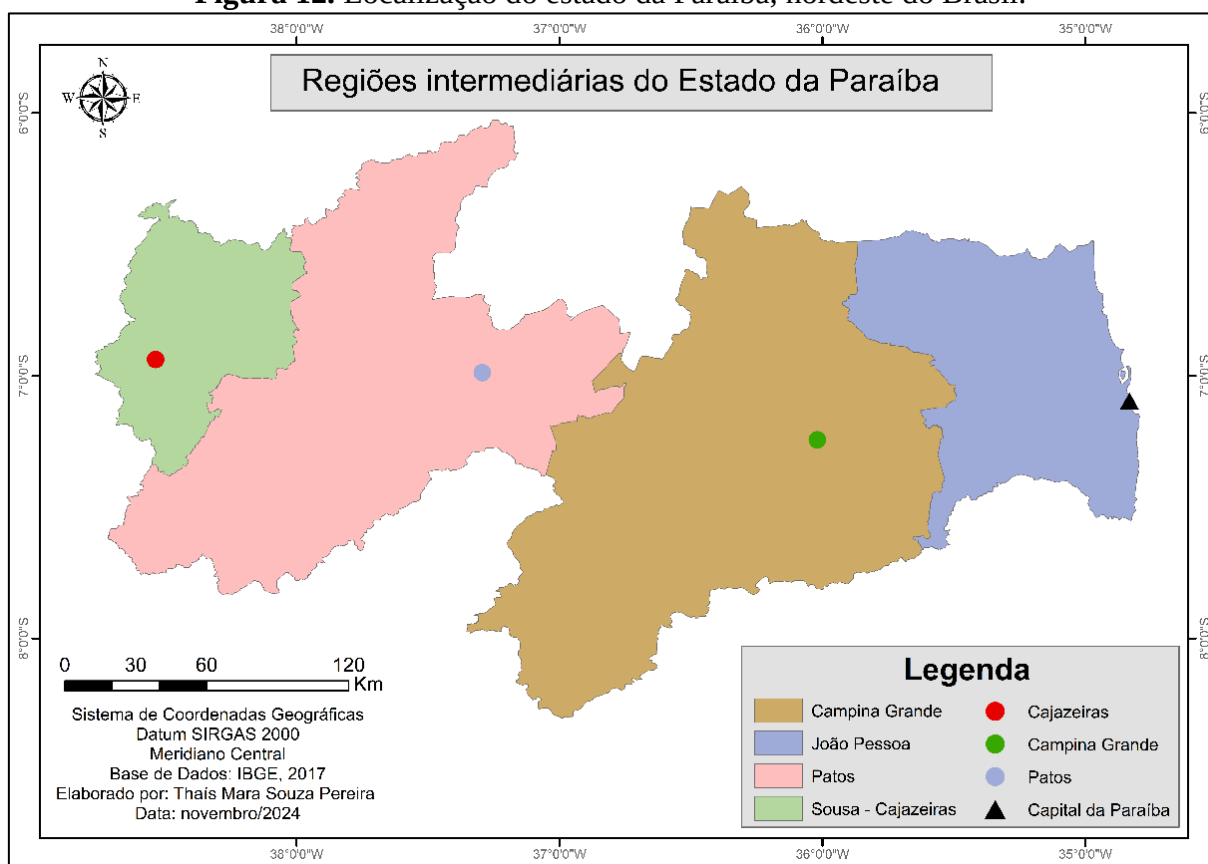
Figura 11. Localização do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



FONTE: Elaboração própria

O território paraibano está dividido em 223 municípios e possui área territorial de 56.467 km², do qual 90,67% de seu território está inserido no domínio do semiárido brasileiro. E de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada do Estado para 2020 era de 4.039.277 pessoas, o que corresponde a uma densidade demográfica de cerca de 66,70 hab/km². O município que possui a maior população é João Pessoa, capital do Estado, seguido por Campina Grande, Santa Rita e Patos. Em 2017, o IBGE dividiu a Paraíba em quatro regiões intermediárias, são elas: João Pessoa, Campina Grande, Patos e Souza-Cajazeiras (Figura 12).

Figura 12. Localização do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



Fonte: Elaboração própria.

A partir dessa regionalização entende-se a dinâmica no fluxo de mercadorias, pessoas e serviços, onde se destacam as cidades polos: João Pessoa; Campina Grande, principal cidade do interior da Paraíba; Patos, cidade polo na região do sertão paraibano, seguida por Sousa e Cajazeiras, importantes cidades no desenvolvimento das regiões intermediárias. Estas cidades desenvolvem importante papel no setor primário, secundário e terciário, gerando emprego e renda, ao concentrar a indústria, comércio e serviços, sobretudo na área de trabalho, educação, saúde e lazer.

No que concerne os aspectos físico-geográficos, o Estado da Paraíba possui Clima Tropical do tipo semiárido praticamente em toda porção interiorana do Estado, e Clima Tropical do tipo úmido da faixa litorânea (ALVARES et al., 2013; FRANCISCO; SANTOS, 2017). Os mapas de aridez, pluviosidade e temperatura corroboram com as tipologias climáticas do Estado (Figuras 13 e 14).

No que se refere aos aspectos geológicos, a maioria de sua estrutura é composta por rochas predominantemente cristalinas e metamórficas do Pré-Cambriano, pertencentes a Província Geotectônica da Borborema (TAVARES et al., 2024), sendo o restante formado por bacias sedimentares continentais ou marginais, rochas vulcânicas e formações superficiais (Figura 15). Com relação aos aspectos geomorfológicos, na porção leste do estado, mais especificamente, no litoral encontra-se a unidade geoambiental das planícies litorâneas e tabuleiros costeiros (BEZERRA, 2011); na porção central está a unidade geoambiental do Planalto da Borborema (onde estão as maiores altitudes do Estado- vide mapa de hipsometria e declividade- (Figura 16 e 17) e no sertão do estado encontra-se a unidade geoambiental da Depressão sertaneja (Figura 18).

A vegetação está totalmente associada ao clima da área, de modo que, na porção litorânea, pode-se evidenciar fisionomias de vegetação úmida, com machas de Mata Atlântica, vegetação pioneira, campos, restingas, manguezais e cerrado. Na porção interiorana, destacam-se as áreas de brejo, com formações vegetais típicas de ambientes úmidos. No sertão do Estado, evidencia-se a Caatinga arbustiva e semiarbustiva, com algumas áreas de exceção, a exemplo dos brejos de altitude, que devido à posição e altitude, pode-se identificar machas de vegetação adaptadas à ambientes úmidos (FRANCISCO; SANTOS, 2017) (Figura 19).

Figura 13. Índice de aridez e pluviometria do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.

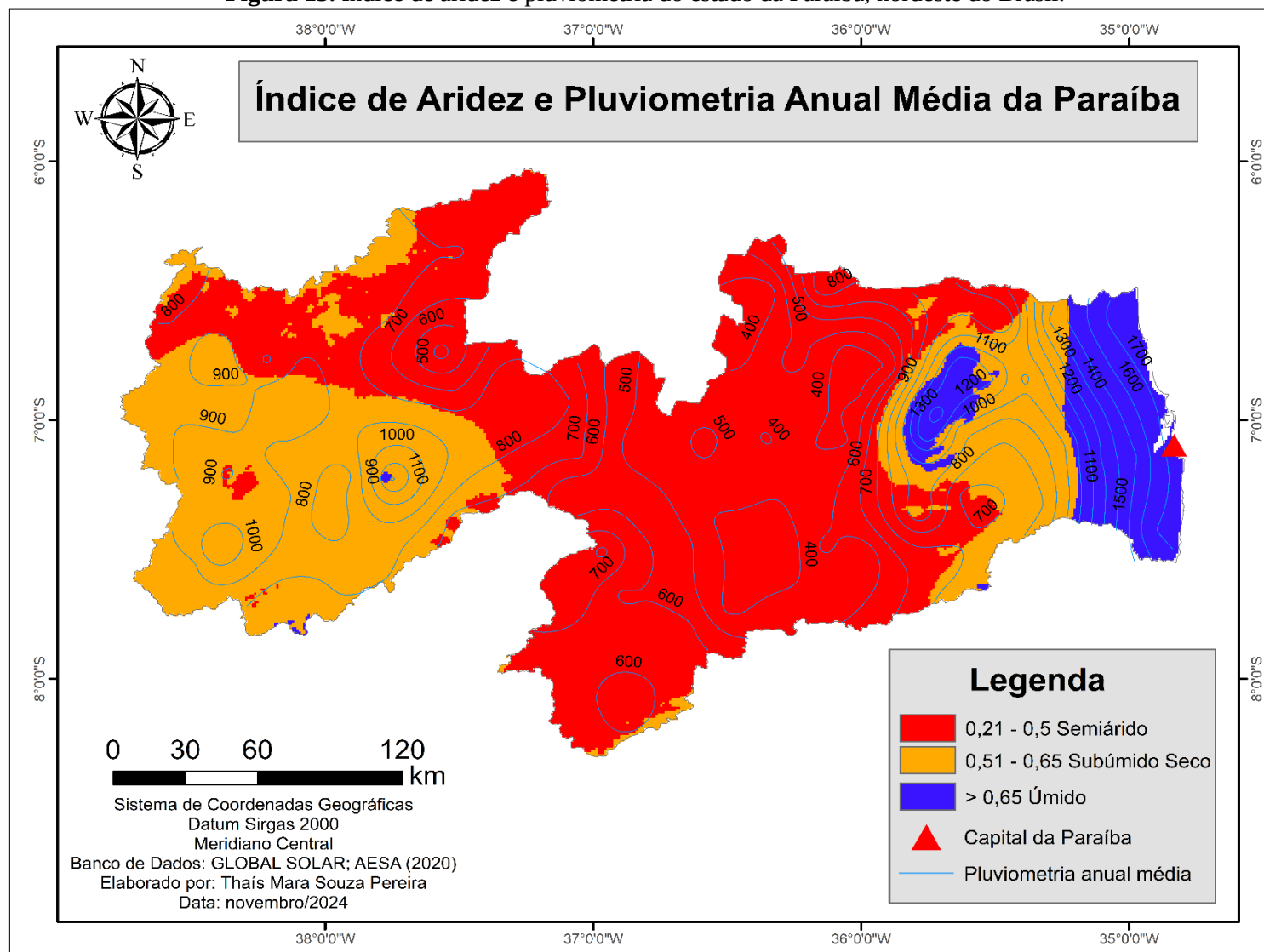


Figura 14. Temperatura Média do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.

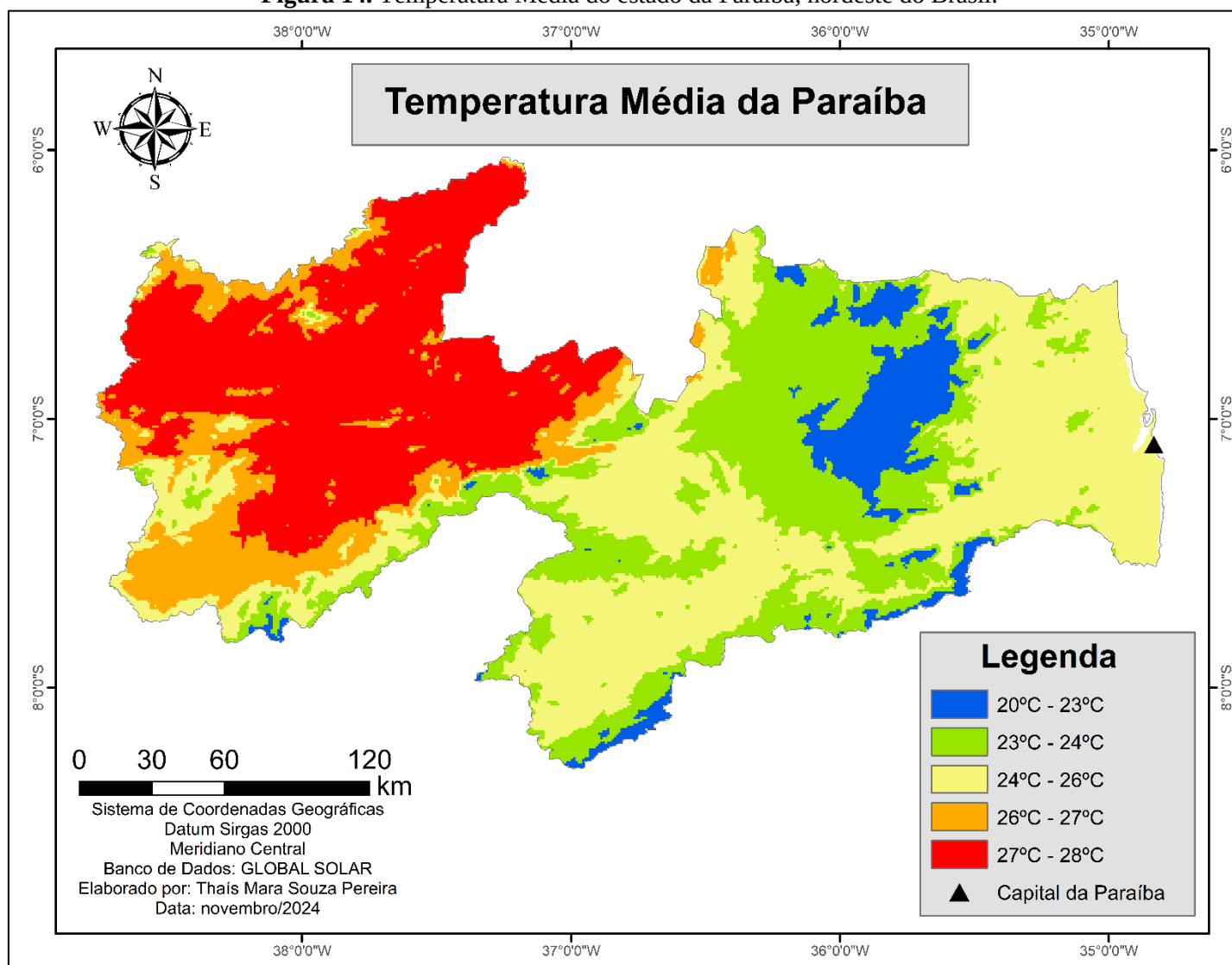
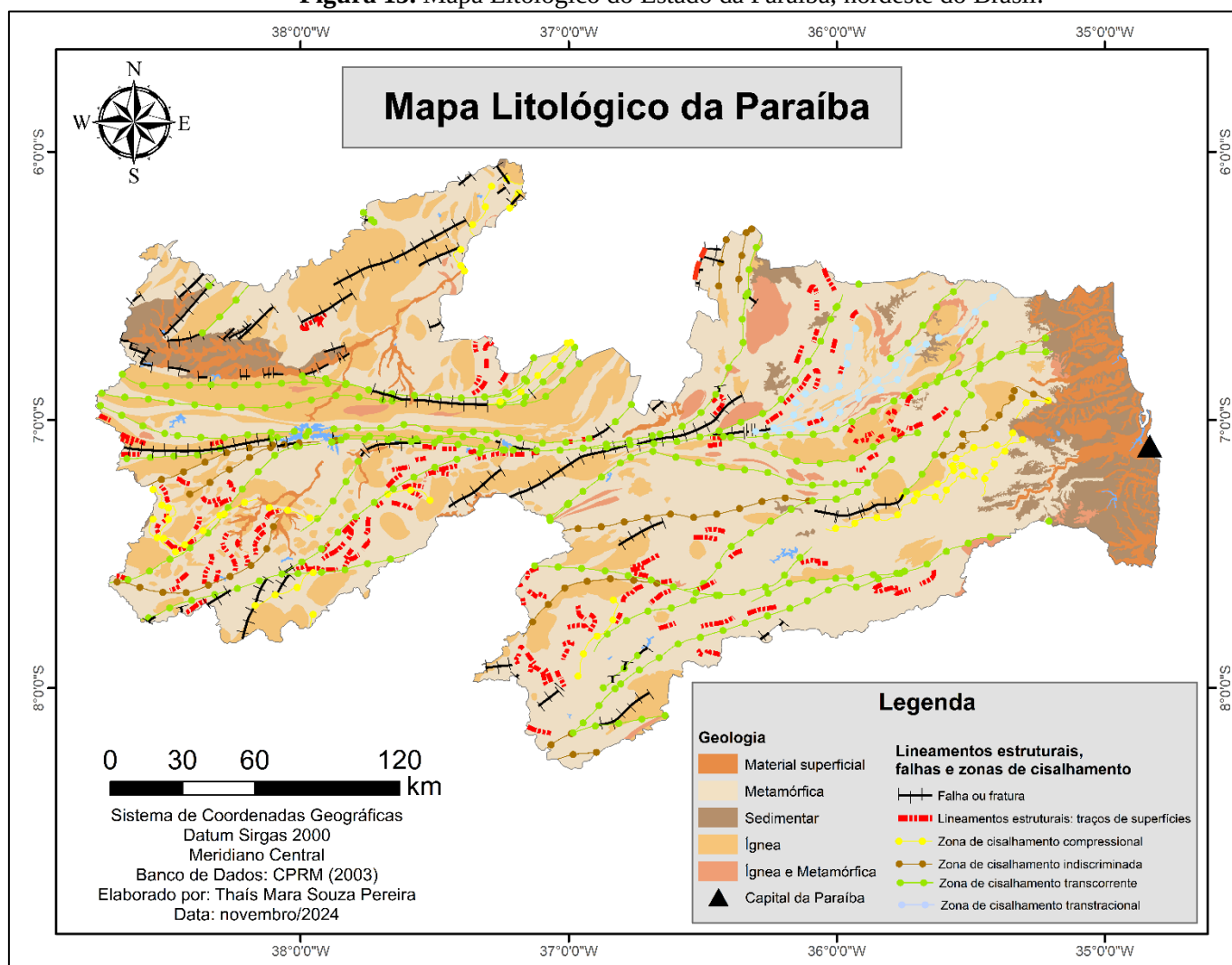
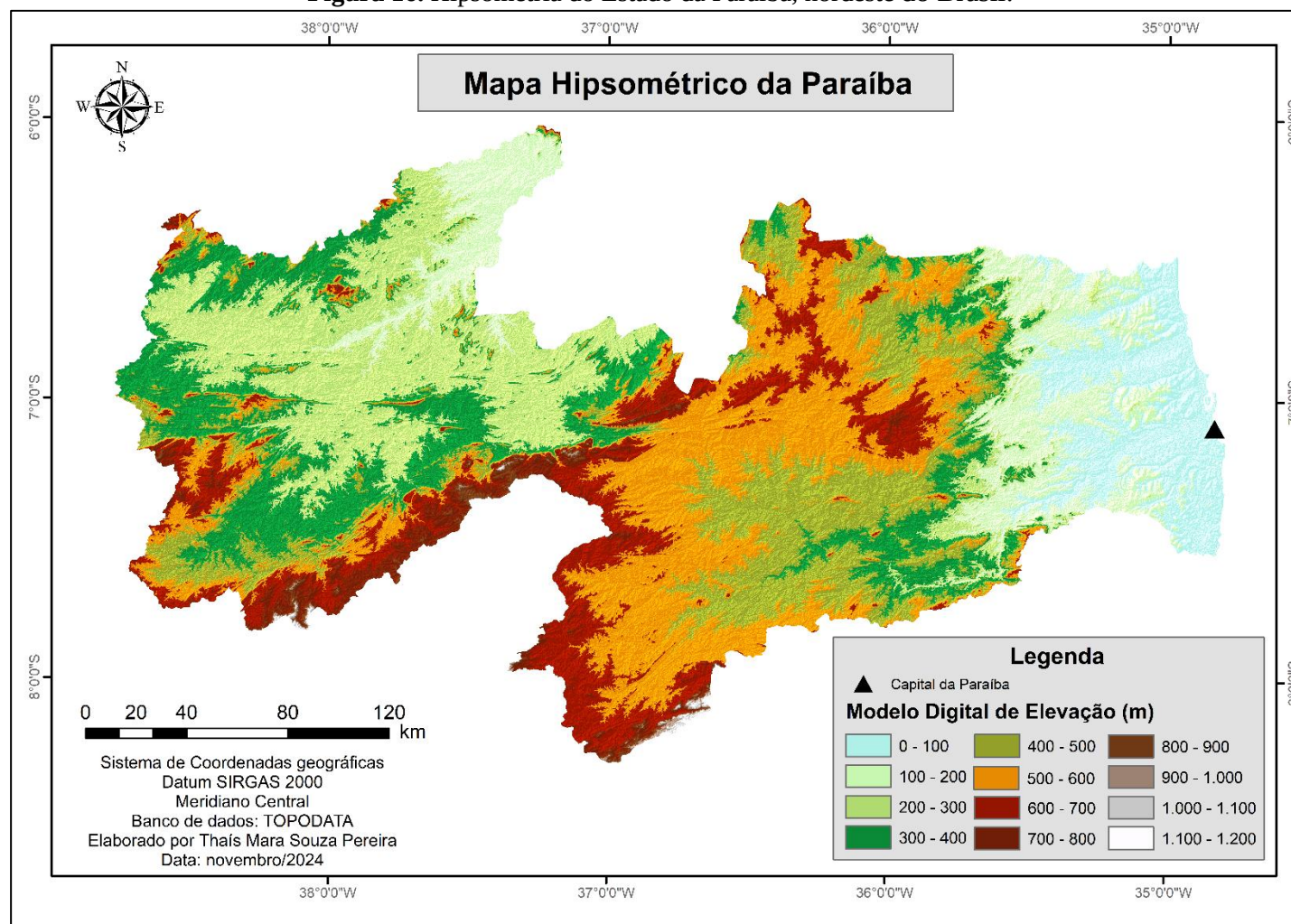


Figura 15. Mapa Litológico do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



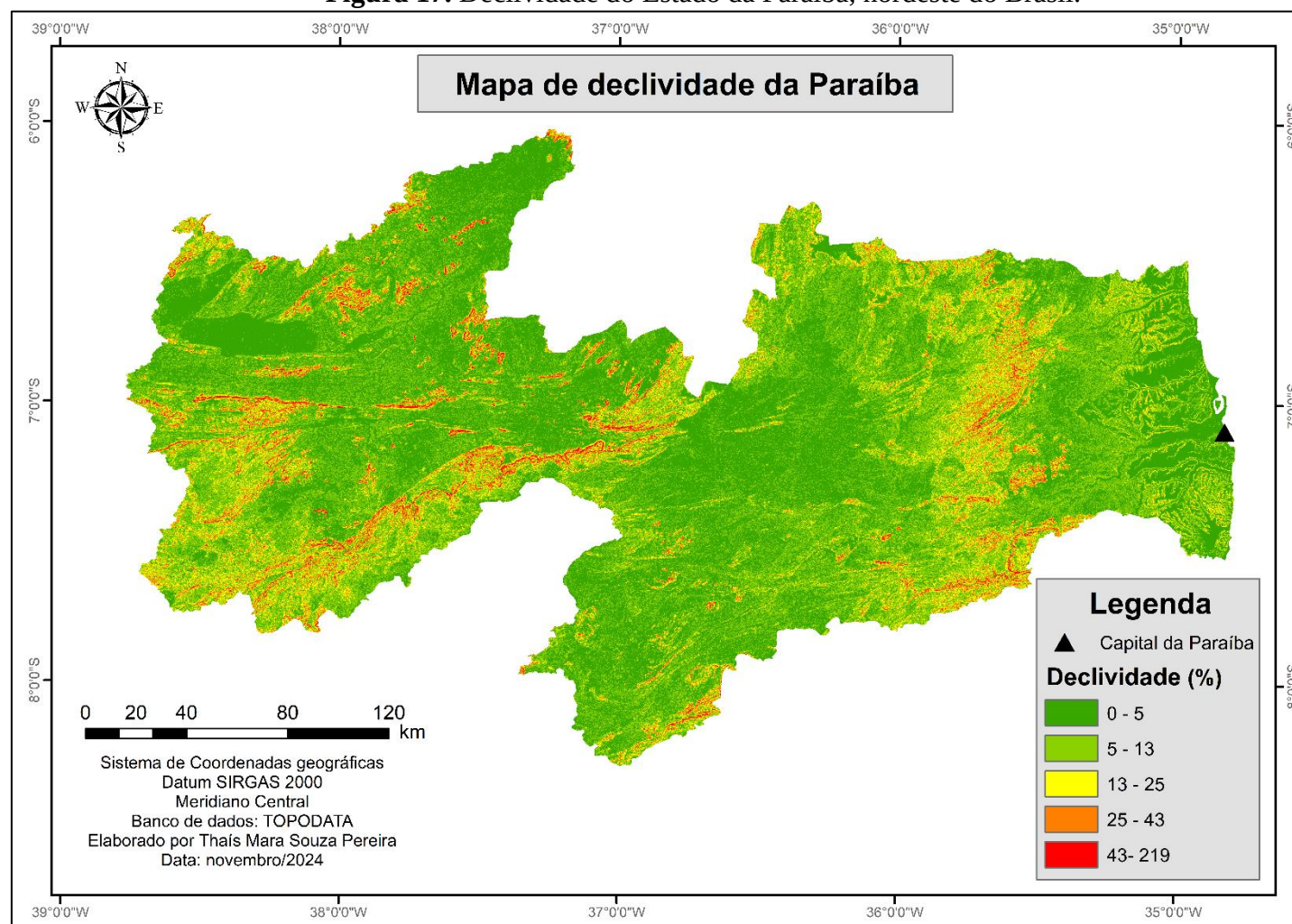
Fonte: Elaboração Própria

Figura 16. Hipsometria do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



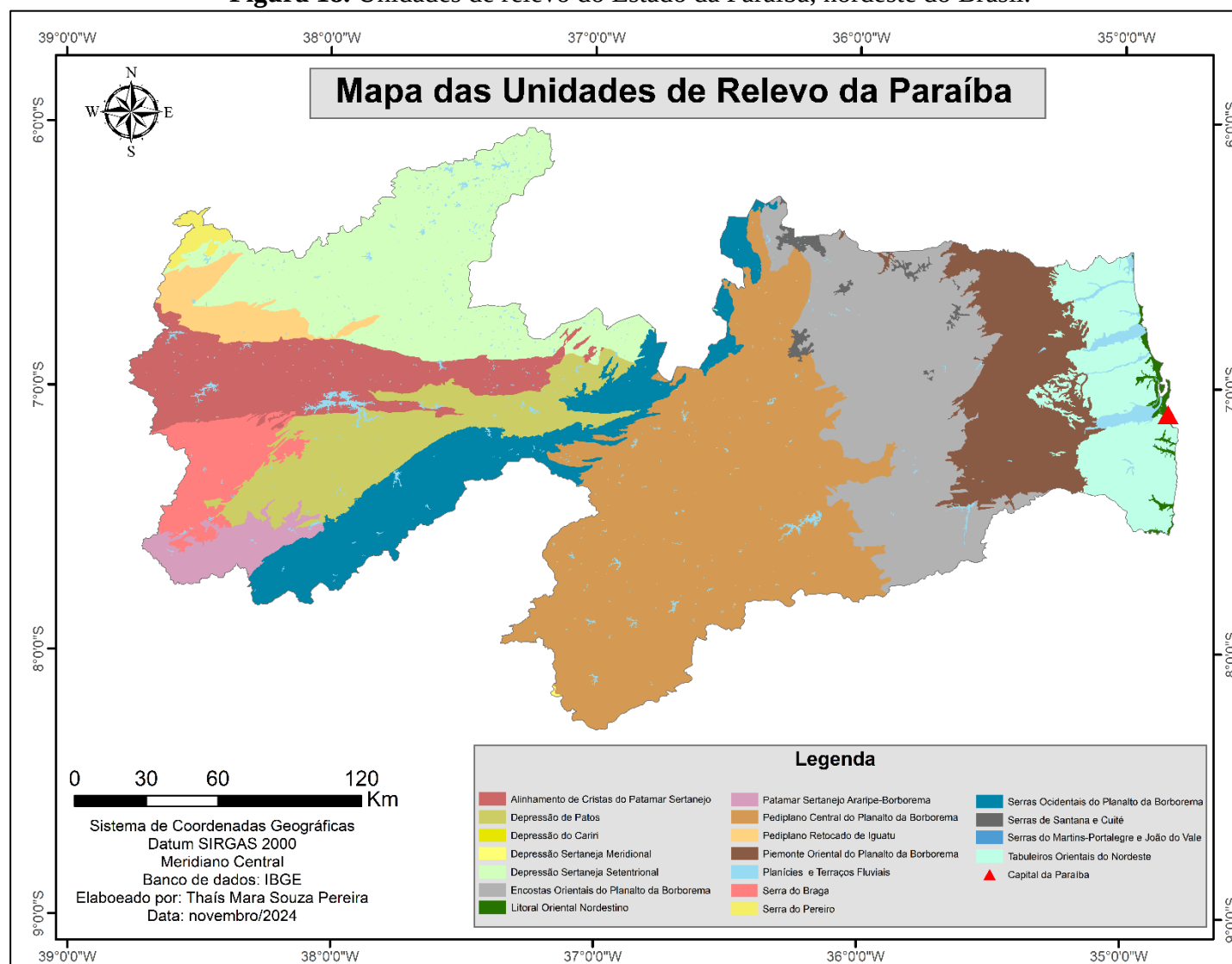
Fonte: Elaboração Própria.

Figura 17. Declividade do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



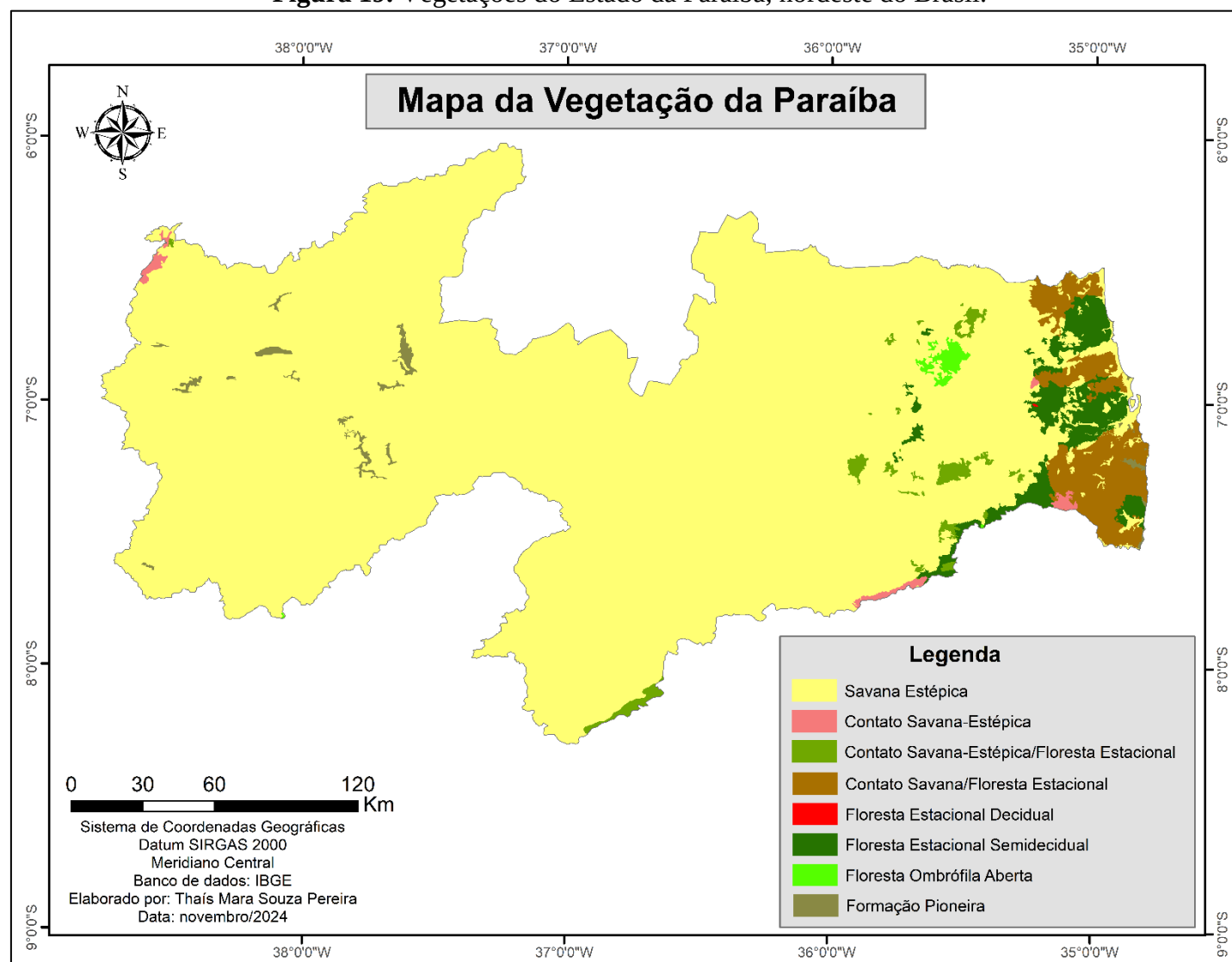
Fonte: Elaboração Própria

Figura 18. Unidades de relevo do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



Fonte: Elaboração Própria

Figura 19. Vegetações do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



Fonte: Elaboração Própria

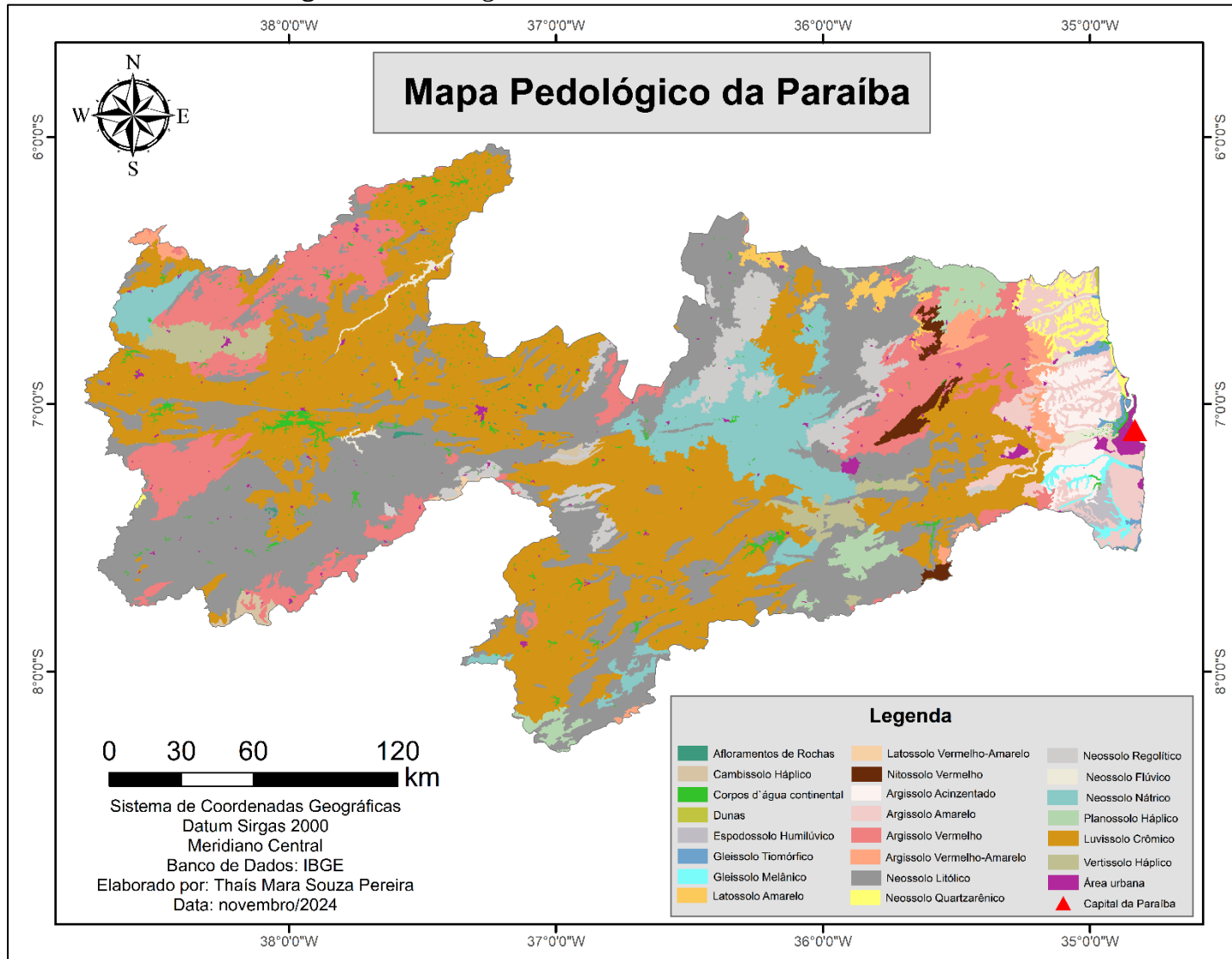
No que concerne os solos do Estado da Paraíba, destacam-se os Neossolos litólicos, presentes sobretudo, nas áreas do Planalto da Borborema; os Neossolos quartzarênicos, Latossolos e Argissolos estão presentes na faixa litorânea e/ou nos tabuleiros costeiros, como nas faixas úmidas do agreste paraibano. Ainda destacam-se a presença de Planossolos, Vertissolos, Cambissolos, Luvisolos nas áreas do sertão paraibano (Figura 20).

Em relação ao uso do solo paraibano, as principais atividades estão associadas ao tipo de solo, clima bem como, a disponibilidade hídrica. Assim, ao realizar uma análise do uso do solo da Paraíba, nos anos de 1985 a 2020, a partir de dados do MAPBIOMAS (Figura 21), constatou-se que houve um aumento significativo de áreas de pastagens e agricultura, sobretudo em regiões onde a vegetação existente é a Caatinga. Infelizmente, essas áreas sofrem intensa ação do uso predatório de madeira e lenha, mal-uso do solo, a partir de atividades agropastoris e queimadas.

Na região litorânea é intensa a ocupação de cana-de-açúcar, coqueiros, bem como, culturas de subsistência. Nas áreas de tabuleiros costeiros, há ocorrência de cultivo de abacaxi, inhame e mandioca, como também, de cana-de-açúcar. Na região do Agreste, no passado, foi área de intenso cultivo de algodão. Atualmente, destaca-se a produção de milho, feijão, frutíferas, mandioca, etc. No brejo paraibano, destaca-se o cultivo de banana, sobretudo nas cidades de Bananeiras e Guarabira. No cariri paraibano evidencia-se o cultivo de algodão e palma forrageira. No sertão paraibano, destaca-se a atividade agropecuária, bem como lavouras permanentes ou temporárias, muitas delas, irrigadas, como é o caso do Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa (PIVAS) que é um dos maiores perímetros públicos de irrigação do Nordeste e o maior do estado da Paraíba, contabilizando área de cerca de 5000 hectares. Onde há culturas de coco, banana, sorgo, algodão, goiaba e milho.

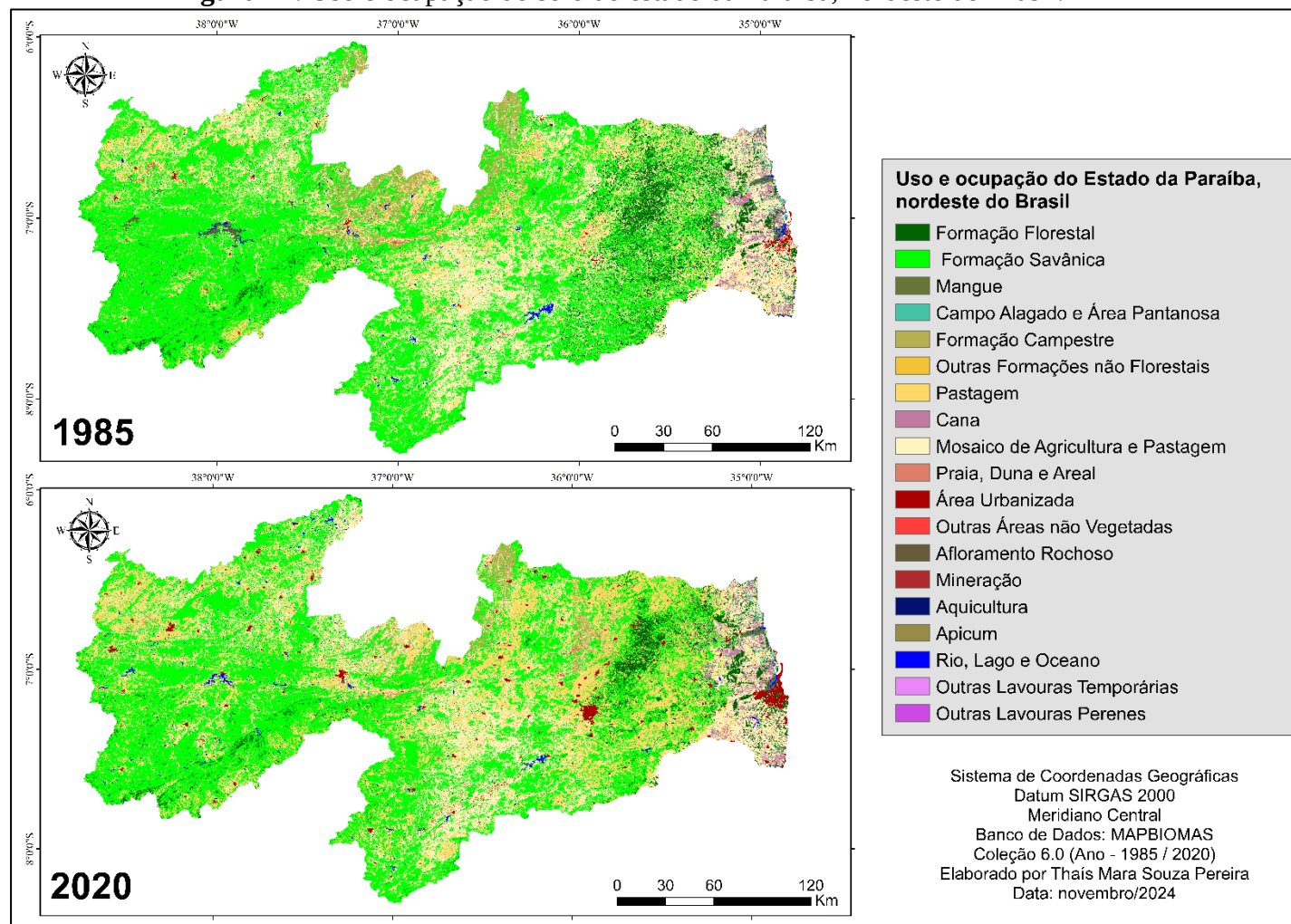
Nessa conjuntura, a Paraíba -território onde encontra-se a porção continental mais oriental das Américas- é marcada pela diversidade paisagística longitudinal, de modo que, de leste à oeste do Estado, pode-se encontrar 443 km de paisagens com formações vegetacionais arbóreas, arbustivas e herbáceas condicionadas por climas úmidos e semiáridos, inseridos em suas estruturas geológicas cristalinas ou sedimentares; e relevos formados por planícies, planaltos e depressões, aspectos aliados também, às ações antrópicas que ocorreram ao longo do tempo e espaço.

Figura 20. Pedologia do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



Fonte: Elaboração Própria

Figura 21. Uso e ocupação do solo do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



Fonte: Elaboração Própria

MATERIAIS E MÉTODOS

Abordagem teórico metodológica

A pesquisa parte da metodologia geossistêmica, ancorada no método Hipotético-dedutivo (Empirismo Lógico²), visto que se buscam resultados lógicos que comprovem as hipóteses lançadas. De natureza básica, com a investigação de conhecimentos que visem a resolução de problemas a um intervalo médio de tempo e, com a finalidade de descrever os resultados detectados, através de uma análise experimental com procedimentos laboratoriais.

A teoria dos geossistemas trata de áreas cuja integridade fisionômica e funcional derivam das interações entre os componentes da natureza, bem como do uso da terra (SOCHAVA, 1978). Esta teoria permite a formulação de questões e hipóteses sobre os fatores que condicionam a fisionomia e funcionamento de porções do espaço terrestre (geossistemas).

Baseia-se, portanto, em cinco etapas principais, a saber: levantamento bibliográfico, consubstancial na construção da base teórica da pesquisa; produção cartográfica; construção do banco de dados sobre os aspectos geoambientais da área em estudo; trabalhos de campo para validação dos mapas; ajustes do mapeamento das unidades geossistêmicas; a partir da ida à campo, discussão dos resultados encontrados. Por fim, a presente pesquisa gerará uma coleção de mapas da área em estudo, bem como, fornecerá subsídios para que este estudo se torne instrumento de gestão das paisagens e ordenamento territorial a partir de uma análise integrada de diferentes elementos naturais do Estado da Paraíba.

Procedimentos técnicos

Nos mapeamentos hierárquicos dos geossistemas, é comum encontrar duas abordagens de classificação, são elas: *downscaling* e a *upscaling*. Assim, Cavalcanti e Corrêa (2013); Braz et al., (2019) afirmam que para mapeamentos a partir de áreas grandes para áreas menores, tem-se a abordagem *downscaling* ou *top-down* (Topo-Base) e quando o mapeamento se inicia de áreas pequenas para áreas maiores, tem-se a abordagem *upscaling* ou *bottom-up* (Base-Topo). No presente estudo optou-se por utilizar a abordagem *downscaling*, que consta na divisão de unidades superiores (mais generalizadas) em unidades inferiores (mais detalhadas). Optou-se por definir grandes estruturas (Províncias) para ter um panorama abrangente, macro, da síntese paisagística do estado. À medida que a compreensão for se consolidando, serão definidos outros

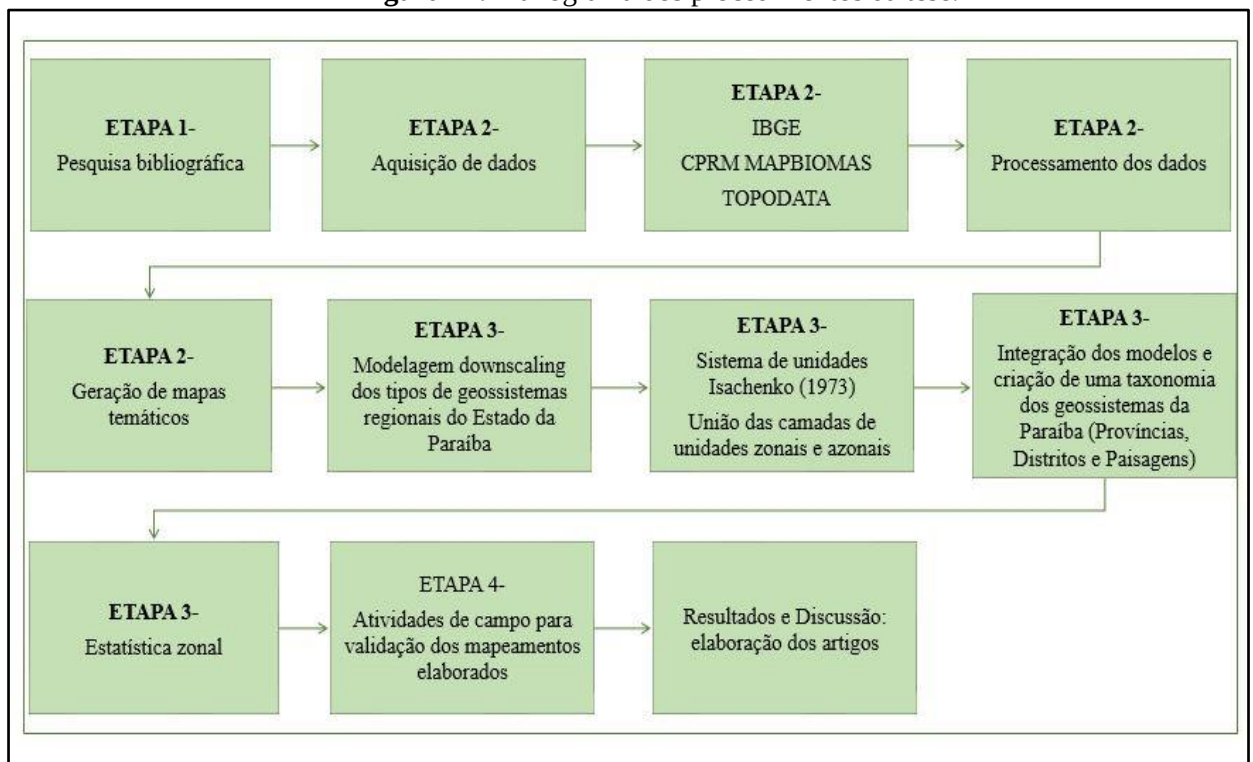
² “Para a Geografia, a abordagem do empírico é fundamental tanto para a produção da informação geográfica quanto para a da análise a partir da observação, acreditamos ser necessário insistir um pouco mais no método hipotético-dedutivo” (SPOSITO, 2004, p. 32).

níveis (mais detalhados), estes, já partindo para um direcionamento mais consistente para o ordenamento territorial em escalas de maior detalhe (paisagens).

No que se refere a proposta taxonômica utilizada, o referido mapeamento aplicou a proposta de Isachenko (1973), onde identifica-se as principais unidades de paisagem existentes no Estado da Paraíba, a partir do sistema de unidades zonais e azonais. Nesse contexto, as unidades utilizadas foram: zona, subzona, continente, subcontinente, domínio, subdomínio, província, subprovíncia, distrito e paisagem.

A seguir, as etapas seguintes que constituem partes deste capítulo (Figura 21):

Figura 21. Fluxograma dos procedimentos da tese.



FONTE: autora (2021)

Na primeira etapa, a revisão foi conduzida pela consulta aos textos clássicos e contemporâneos considerando as paisagens sob a ótica da teoria geossistêmica; as experiências e propostas das classificações e tipologias das paisagens, com destaque para a classificação de Sochava (1978) e Isachenko (1973); as hierarquias funcionais dos geossistemas; análises integradas da paisagem, tipologias e funcionamento hierárquico utilizados na Cartografia das paisagens; novas abordagens para os estudos dos geossistemas; o Estado da Paraíba e suas características fitogeográficas geoambientais. Foi revisado acerca das características geoambientais do Estado da Paraíba, tais como: clima (pluviosidade e temperatura), rochas, relevo, altitude, exposição, solos, vegetação e uso da terra. Foram analisados livros, capítulos

de livros e artigos de periódicos recentes, bem como literatura cinza (teses, dissertações e monografias).

Produção dos mapas temáticos

A segunda etapa consiste na aquisição dos dados para elaboração dos mapas temáticos, sendo dividida no pré-processamento, processamento e pós-processamento dos dados. Para a realização do Processamento Digital das Imagens (PDI) e elaboração dos mapas foi utilizado o SIG ArcGIS 10, licenciado para o Programa de Pós-graduação em Geografia (UFPE). Para os demais procedimentos utilizaram-se o SIG QGIS 3.10.14 e o *software* Google Earth.

Assim, o ArcGIS 10 foi utilizado no processamento dos dados, o QGIS para unir as shapefiles das unidades zonais e azonais, bem como a Estatística zonal. E o Google Earth para confirmações que não puderam ser feitas em campo, mas possibilitadas pelas imagens de alta resolução.

Essa etapa consistiu no levantamento e análise de materiais cartográficos pré-existentes da área de pesquisa, para que a partir das atividades de campo, e do embasamento teórico e técnico, construa-se um novo mapeamento para o Estado da Paraíba. Os mapas pré-existentes utilizados são provenientes de órgãos estaduais e federais.

Foram tomados como referência e compuseram o banco de dados da pesquisa, os seguintes dados secundários (Quadro 1).

Quadro 1. Relação dos dados secundários adquiridos

Arquivo	Fonte	Formato	Metadado
Limites Político-Administrativos	IBGE	.shp	1:250.000
Regiões Intermediárias	IBGE (2017)	.shp	1:250.000
Bacias hidrográficas	AESA	.shp	1:250.000
Delimitação do semiárido brasileiro	SUDENE (2017)	.shp	1:250.000
Rodovias	IBGE	.shp	Diversas escalas
Geomorfologia	IBGE (2018)	.shp	1:250.000
Vegetação	IBGE (2018)	.shp	1:250.000
Pedologia	IBGE (2018)	.shp	1:250.000
Geodiversidade	CPRM (2003)	.shp	1:250.000
Precipitação anual	AESA	.shp	1:100.000
Aridez	Global Aridity and PET Database	.tiff	1km
Imagem SRTM	TOPODATA	.tiff	30m (resolução espacial)
SAVI	MODIS	.tiff	250m

Fonte: autora (2021)

De modo geral, foram produzidas doze cartas (geomorfológica, declividade, hipsometria, geologia, solos, temperatura, índice de aridez com dados de pluviometria anual, vegetação, uso e ocupação, províncias, distritos e paisagens). As bases cartográficas utilizadas foram reprojctadas para a projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas de 2000 (SIRGAS 2000).

O mapa geológico foi elaborado por meio da extração de informações sobre a origem estrutura do material rochoso (ígneas, metamórficas e sedimentares), arquivos no formato *shapefile* (.shp), folha CS24, CB25, SB24, adquiridas no Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2010) elaborado na escala de 1:250.000.

Para a produção do mapa geomorfológico, vegetação e do mapeamento das classes de solos (2ª ordem), foi feito o recorte do arquivo *shapefile* do IBGE (2010) para o estado da Paraíba, produzidos na escala de 1:250.000. Foi realizada uma reinterpretação das unidades geomorfológicas e da vegetação, baseado no Sistema de unidades de zonais e azonais de Isachenko (1973), deletando-se os campos desnecessários da tabela de atributos.

Para elaboração dos mapas hipsométrico e de declividade, foram adquiridos dados geomorfométricos SRTM no site TOPODATA. O mapeamento do índice de aridez e temperatura foi realizado a partir de dados do site Global Solar Atlas (2007). Para o cálculo do índice de aridez, faz-se necessário a divisão por dez mil, buscando ficar de acordo com o índice da Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura (FAO).

A terceira etapa consistiu na elaboração dos tipos de geossistemas regionais do Estado da Paraíba, a partir da modelagem *downscaling*, assim foi realizada a união das camadas zonais (*shapefile* da vegetação) e azonais (*shapefile* das unidades geomorfológica), resultando em 4.301 polígonos. Por conseguinte, foi realizado o cálculo da área de cada polígono e aplicado a ferramenta “Eliminação de polígonos selecionados” em todos aqueles que foram menores de 50ha, bem como aqueles que não possuísse informação das unidades zonais e azonais. Posteriormente, foi aplicada a Estatística zonal nos *raster* de aridez, temperatura, declividade e altitude, objetivando identificar a porcentagem de cada dado. Por fim, foram delimitadas as Províncias, Distritos e Paisagens do Estado da Paraíba.

Atividades de campo e descritores das paisagens

Foram realizadas atividades de campo para descrições das paisagens. De forma que, têm-se como descritores das paisagens fatores condicionantes como o clima, geologia e geomorfologia. Será analisada a dinâmica sazonal, a partir da fenologia e do Clima intra-anual

de cada província; o uso e ocupação da terra e seus estágios de mudanças e por fim, as diferenças internas de cada província, distritos e unidades de paisagem.

Na quarta etapa foram perpetradas atividades de campo, de modo que a atividade realizada no período de 02 a 06 de novembro de 2020 foi feito um campo pela BR230 de Leste à Oeste da Paraíba; 03 a 05 de dezembro de 2020 foram realizadas visitas no município de Pedra Lavrada, Seridó paraibano; 05 de maio de 2021 foi feito um campo em áreas das planícies litorâneas; 21 de julho de 2021 foi realizado um campo pela BR230 para visualização das escarpas orientais da Borborema; 02, 04 e 09 de julho de 2021 foi feito um campo na foz do rio Paraíba, município de Cabedelo.

Durante a atividades, utilizou-se alguns equipamentos fundamentais, a saber: rádio navegador portátil, câmera fotográfica, cadernetas de campo, mapas básicos (localização, geológico, solos, hipsométrico, declividade, drenagem, temperatura, vegetação, uso e ocupação e geossistemas), todos os mapas estavam impressos em tamanho A3 e também disponibilizados de forma georeferenciada, utilizados com apoio do aplicativo Avenza Maps, de licença livre.

O campo com maior duração foi o 02 a 06 de novembro de 2020, onde observou-se o Estado da Paraíba no sentido longitudinal (Leste-Oeste), de modo que, o roteiro teve início da cidade de João Pessoa (extremo leste da Estado) indo até Monte Horebe (extremo oeste do Estado), divisa com o estado de Ceará. O trajeto percorrido foi de cerca de 1.200 km ida e volta.

O campo seguiu pela BR-230, entretanto, quando necessário, adentrou-se às rodovias estaduais, objetivando o reconhecimento dos principais contrastes das unidades de paisagens existentes nas áreas observadas. Assim, o primeiro ponto de parada foi o município de Areia, brejo de altitude, onde foi confirmado os modelados de relevo, a declividade do terreno, características superficiais dos solos e fitofisionomia vegetacional, corroborando com os mapas temáticos pré-elaborados. Seguiu-se atividade com destino à Campina Grande, agreste do Estado, onde foi observado áreas da Escarpa Oriental do Planalto da Borborema.

Na região do Cariri paraibano, foi realizada uma parada no Lajedo do Bravo, município de Boa Vista, onde pode-se observar extensas áreas de afloramentos rochosos e algumas áreas de intensa atividade mineradora. A área, em questão, é objetivo de um projeto para criação de um Geossítio.

A próxima parada foi no município de Santa Luzia, e posteriormente, Patos. Notou-se que a Serra de Santa Luzia é uma área de interflúvio dos rios da região. Ambos os municípios estão inseridos na Unidade Geoambiental da Depressão Sertaneja, onde observou-se modelados de relevo, áreas com Inselbergs, feições formadas a partir de processos de aplainamento. Na

área, foi identificado algumas áreas com vegetação Caatinga arbustiva, com abundante presença de espécies como *Mimosa tenuiflora* (Mart.) Benth., a jurema preta.

A atividade seguiu para Coremas Mãe d'água, maior reservatório de água da Paraíba. Nas adjacências do reservatório, observou-se um complexo de Serras, em formato de Cristas, que estão associadas ao lineamento de Patos. A próxima parada foi o município de Sousa, onde foi possível visualizar as fisionomias do relevo que pertence a Bacia sedimentar, com relevo plano cercado por serras. Notou-se intensas áreas de agricultura de algodão, milho, bem como o perímetro irrigado de Sousa, com cultiva cocos. Seguimos para São José de Piranhas, e logo na estrada percebemos áreas de intensas queimadas, de modo que, na zona rural, ao observar o leito do Rio Piranhas, foi identificado intensa degradação e perda da vegetação da margem do rio.

A atividade seguiu para Serra do Braga, município de Monte Horebe, a área possui altitude em média de 700m, distinta das áreas adjacentes e encontra-se inserida em falhas com vales confinados.

No retorno à João Pessoa, realizou-se uma parada na Pedra do Tendó, município de Teixeira, onde foi possível identificar toda a Depressão Sertaneja, áreas de Serras, açudes, uso e ocupação do solo da região. Ainda foi feita mais uma parada no Pico do Jabre, município de Maturéia, e ponto mais culminante do estado da Paraíba e do Planalto da Borborema, com 1.197m de altitude. Na área foi possível perceber que a vegetação é bem distinta da observada nas áreas da depressão.

Ainda foram realizados campos durante o mês de outubro de 2021 para a região do Cariri ocidental, onde visitamos os municípios de São João do Tigre, Monteiro, Congo, São João do Cariri. Em algumas áreas foi possível evidenciar trechos com formações de vegetações mais úmidas, como as encontradas na Serra da Paula, em São João do Tigre, com espécies de Mata Atlântica e Cerrado.

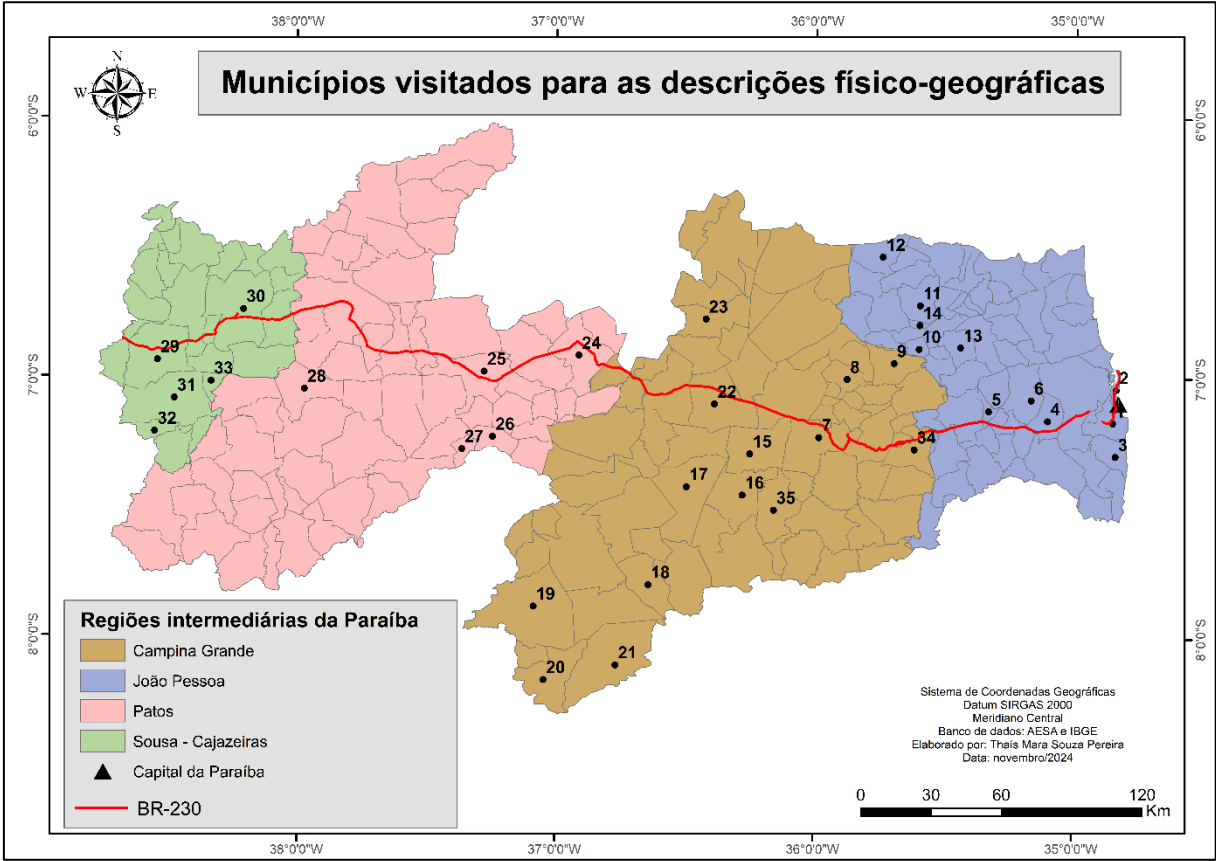
Em outubro e novembro de 2024, foi realizado atividades de campo para algumas cidades do brejo Paraibano, como Areia, Guarabira, Pilões, Borborema e Bananeiras.

Ainda, é necessário ressaltar que em todas as paradas foram realizadas descrições físico-geográficas e anotações de atributos das paisagens nas cadernetas de campo, considerando os contrastes entre as unidades de paisagens, a saber: formas de relevo, abundância das espécies de plantas, características dos horizontes de solos (espessura, cor, textura, estrutura e outros elementos), uso e ocupação do solo e ações humanas. Em seguida, os dados de campo foram avaliados à luz dos mapeamentos temáticos e geossistêmicos realizados em Sistemas de

Informações Geográficas (SIG) para criação de um banco de dados mais preciso do Estado da Paraíba.

A seguir tem-se o mapa com os pontos visitados para descrições físico-geográficas das paisagens do Estado da Paraíba (Figura 22).

Figura 22. Mapa demonstrativo dos pontos visitados em campo para as descrições físico-geográficas, estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



FONTE: Elaboração Própria

Quadro 2. Municípios que foram visitados para descrições físico-geográficas, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

MUNICÍPIO	REGIÃO INTERMEDIÁRIA
1. João Pessoa	Região Intermediária de João Pessoa
2. Cabedelo	Região Intermediária de João Pessoa
3. Conde	Região Intermediária de João Pessoa
4. Cruz do Espírito Santo	Região Intermediária de João Pessoa
5. Caldas Brandao	Região Intermediária de João Pessoa
6. Sapé	Região Intermediária de Campina Grande
7. Campina Grande	Região Intermediária de Campina Grande
8. Esperança	Região Intermediária de Campina Grande
9. Areia	Região Intermediária de Campina Grande
10. Pilões	Região Intermediária de João Pessoa
11. Bananeiras	Região Intermediária de João Pessoa
12. Araruna	Região Intermediária de João Pessoa
13. Guarabira	Região Intermediária de João Pessoa
14. Borborema	Região Intermediária de João Pessoa
15. Boa Vista	Região Intermediária de Campina Grande
16. Cabaceiras	Região Intermediária de Campina Grande
17. São Joao do Cariri	Região Intermediária de Campina Grande

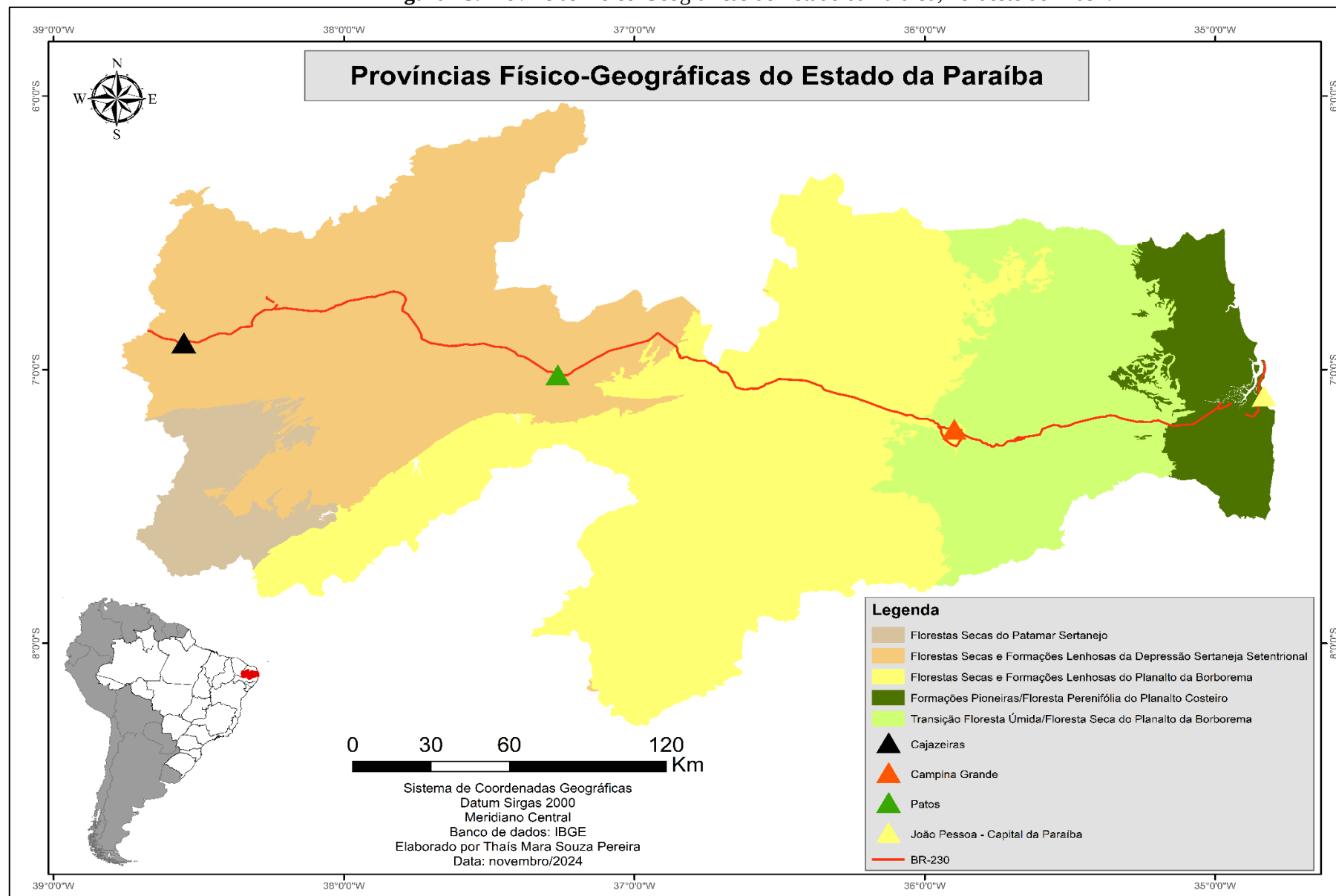
18. Congo	Região Intermediária de Campina Grande
19. Monteiro	Região Intermediária de Campina Grande
20. São Sebastiao do Umbuzeiro	Região Intermediária de Campina Grande
21. São Joao do Tigre	Região Intermediária de Campina Grande
22. Soledade	Região Intermediária de Campina Grande
23. Pedra Lavrada	Região Intermediária de Campina Grande
24. Santa Luzia	Região Intermediária de Patos
25. Patos	Região Intermediária de Patos
26. Teixeira	Região Intermediária de Patos
27. Matureia	Região Intermediária de Patos
28. Coremas	Região Intermediária de Patos
29. Cajazeiras	Região Intermediária de Sousa - Cajazeiras
30. Sousa	Região Intermediária de Sousa - Cajazeiras
31. São Jose de Piranhas	Região Intermediária de Sousa - Cajazeiras
32. Monte Horebe	Região Intermediária de Sousa - Cajazeiras
33. Carrapateira	Região Intermediária de Sousa - Cajazeiras
34. Ingá	Região Intermediária de Campina Grande
35. Boqueirão	Região Intermediária de Campina Grande

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estado da Paraíba apresenta uma diversidade de paisagens, associadas às variações das formas de relevo, esculpidas, em sua maioria, em terrenos supracrustais (ciclo brasileiro) e embasamento cristalino, além de terrenos sedimentares, localizados desde à Bacia litorânea Pernambuco-Paraíba, leste do Estado, adentrando os terrenos cristalinos do Planalto da Borborema, na porção central do Estado, até as bacias interioranas, como a Bacia Sedimentar do Rio do Peixe, porção noroeste do estado da Paraíba. Assim, a diversidade longitudinal e latitudinal das paisagens da Paraíba está condicionada pela união de fatores como a estrutura geológica, evolução morfoclimática, bem como associações de processos antropogênicos mais recentes que influem na geomorfogênese paisagística do Estado.

Ao analisar os aspectos físico-geográficos do Estado e a partir do mapeamento das unidades de paisagens, identifica-se quatro províncias e uma subprovíncia (Figura 23), sendo esta última, uma parte transicional entre duas províncias, têm se ainda 32 distritos e 153 unidades de paisagens. A área denominada de subprovíncia não é uma subdivisão das províncias, ela caracteriza-se como uma área de transição entre Florestas úmidas e áreas de Floresta Seca do Planalto da Borborema, ou seja, na faixa à leste a subprovíncia apresenta feições semelhantes à Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro e à oeste da subprovíncia encontram-se características comuns encontradas na Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema.

Figura 23. Províncias Físico-Geográficas do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



FONTE: a autora (2024).

No contexto das classificações hierárquicas das paisagens, as províncias são os grupos superiores de paisagens, onde foram agrupados dados da geomorfologia e aspectos da vegetação. Assim, têm-se as seguintes províncias: 1) Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro; 2) Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema; 3) Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema; 4) Florestas Secas do Patamar Sertanejo; 5) Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional.

Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro

Ao analisar o território paraibano no transecto leste-oeste, identifica-se primeiramente a Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro (Figura 24) com extensão territorial de 378,13 km².

Figura 24. Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.



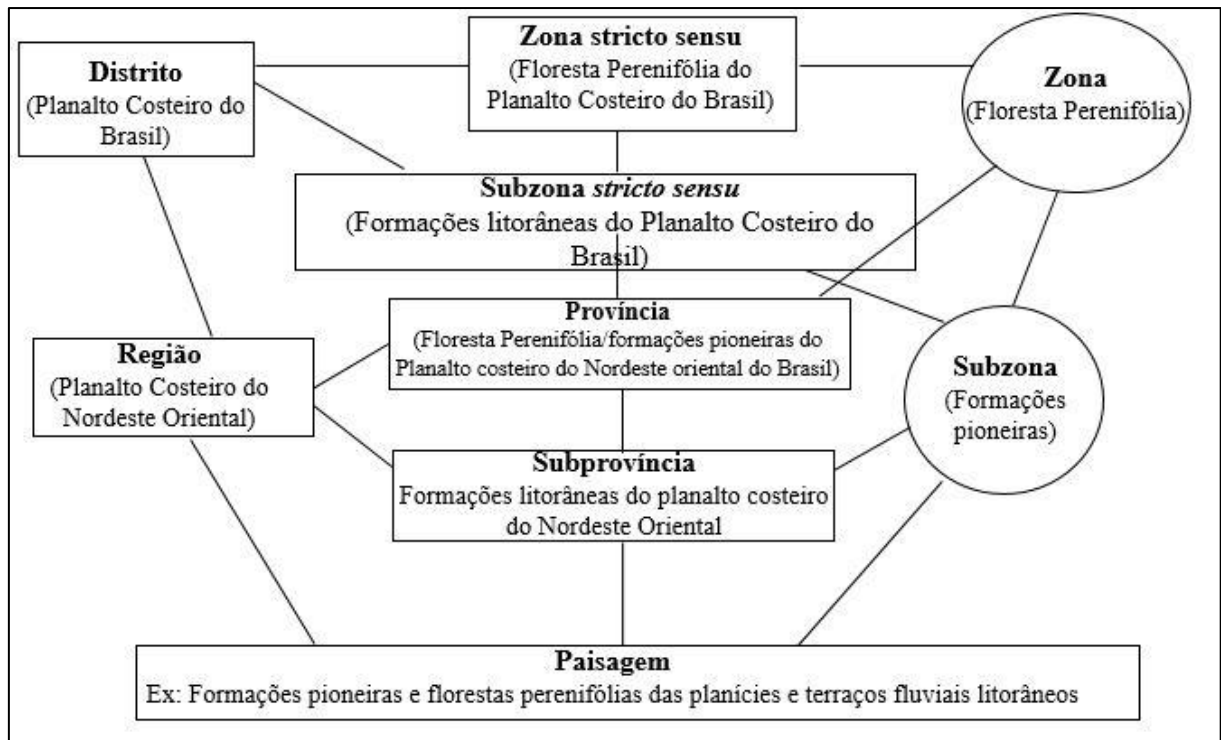
FONTE: Elaboração Própria

A região encontra-se inserida no setor oriental úmido e subúmido, apresentando os maiores valores de temperatura média ao longo do ano e precipitação média de 1200 a 1700mm, no litoral do Estado. Macedo et al., (2010) realizaram uma análise de agrupamento com dados pluviométricos e identificaram os meses de março a julho como os mais chuvosos, de modo que, essas chuvas estão associadas às brisas e às ondas de leste.

Em relação ao contexto climático, a província possui três tipologias climáticas, de modo que, a maior parte da província possui clima As Tropical quente e úmido, apresentando inverno úmido e chuvoso. Esse tipo climático é comum nas regiões litorâneas do Nordeste. Ainda se destaca na porção Norte da província, o clima Aw, caracterizado como tropical; há a presença do clima Am, característico de áreas onde as precipitações são maiores em porções do Norte e Sul da província (FRANCISCO et al., 2015). No que concerne aos aspectos geológicos, a área encontra-se inserida na Bacia sedimentar da Paraíba, que foi formada a partir de deposições fluviomarinhas (BEZERRA, 2011), englobando sedimentos de origem marinha e continental. Esses fatores condicionam a existência de diferentes paisagens na referida província.

Nas Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro existem 11 distritos e 38 unidades de paisagens, sendo formada, sobretudo por baixos platôs costeiros com presença de florestas úmidas e vegetação pioneira e planícies fluviais e fluviomarinhas. Assim, tem-se como principais distritos Florestas úmidas em áreas de planícies, estuários, praias, restingas, terraços fluviomarinhas, dunas, tabuleiros dissecados e/ou conservados compostos por litologia de sedimentos arenosos e argilosos. Na área, encontram-se também zonas de transição entre Floresta úmida e Floresta Seca sobretudo em áreas de Planícies ou Terraços fluviais, como também nas áreas de tabuleiros dissecados ou conservados.

Figura 25. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema das Unidades taxonômicas das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro



FONTE: Adaptado de Isachenko (1973).

De maneira geral, as Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro formou-se a partir da abertura do Oceano Atlântico, no Cretáceo, onde foi criada a Bacia Sedimentar da Paraíba. Essa bacia foi preenchida por diversos níveis de sedimentação cretácea, níveis de sedimentações fluviais e marinhas. No Mioceno, há a deposição da formação Barreiras (ARAI, 2005; BEZERRA, 2011), que recentemente vem sendo dissecada, contribuindo para a formação dos tabuleiros costeiros dissecados (BEZERRA, 2011) e depósitos de planícies e terraços aluviais. Na zona de contato entre os Baixos planaltos costeiros e o Litoral, na linha de praia, há a formação de planícies costeiras, por influência de correntes, ondas e mares.

No distrito denominado Florestas úmidas em estuários, destacam-se a presença de manguezais em áreas de planícies fluviomarinhas com sedimentos arenosos. Os ecossistemas de manguezal são formações costeiras transicionais entre biomas terrestres e marinhos, comumente encontrados no litoral brasileiro (Figuras 26)

Figura 26. A-Ecossistema Manguezal às margens do Rio Gurugi; B- Ecossistema Manguezal, Barra de Gramame, litoral sul do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro)

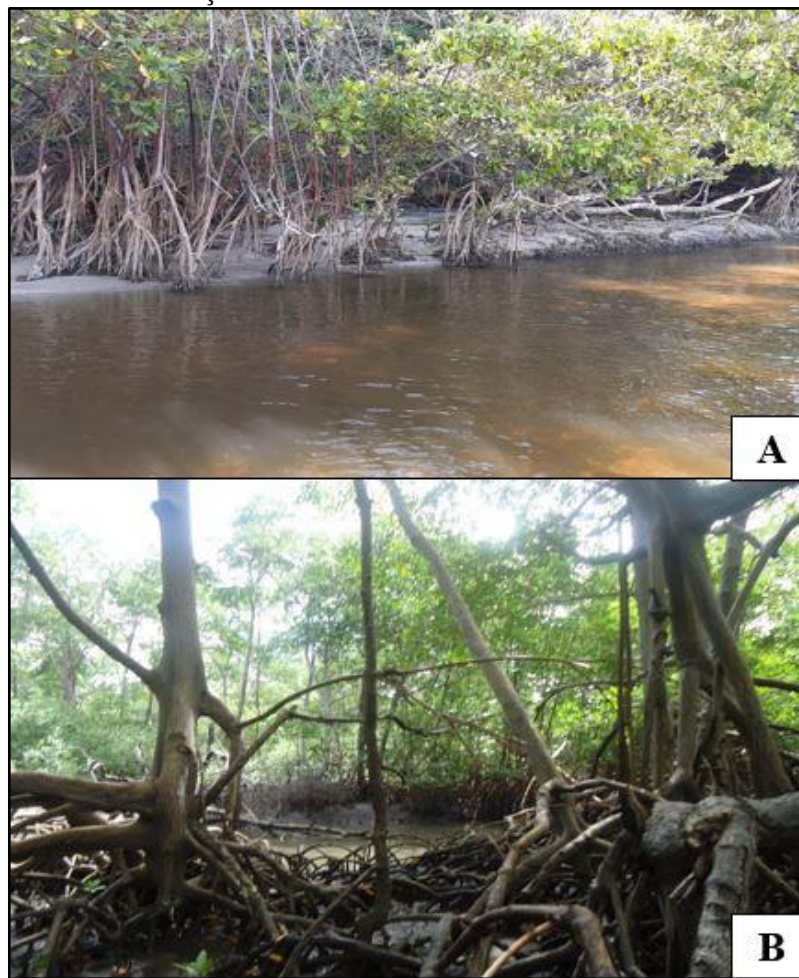


FOTO: Autora, 2019.

Os ecossistemas de mangue desempenham importante papel na estabilidade da geomorfologia costeira, na conservação da biodiversidade e na manutenção de amplos recursos pesqueiros, geralmente utilizados pela população local (MAIA et al., 2006). São caracterizados por serem verdadeiros “berçários” naturais de espécies animais e vegetais. Nesse contexto, a flora dos manguezais são espécies halófilas, ou seja, adaptadas à ambientes com alto teor de salinidade, e no do litoral brasileiro essa flora é representada pelas espécies *Rhizophora mangle* L. (mangue vermelho); *Avicennia schaueriana* Stapf. & Leech (Mangue preto); *A. germinans* L. (Sereíba); *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn (Mangue branco) e *Conocarpus erectus* L. (Mangue-de-botão) (MAIA et al., 2006) (Figura 27).

Figura 27. *Rhizophora mangle* L em ecossistema Manguezal, Barra de Gramame, litoral sul do estado da Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro)



FOTO: Autora, 2013.

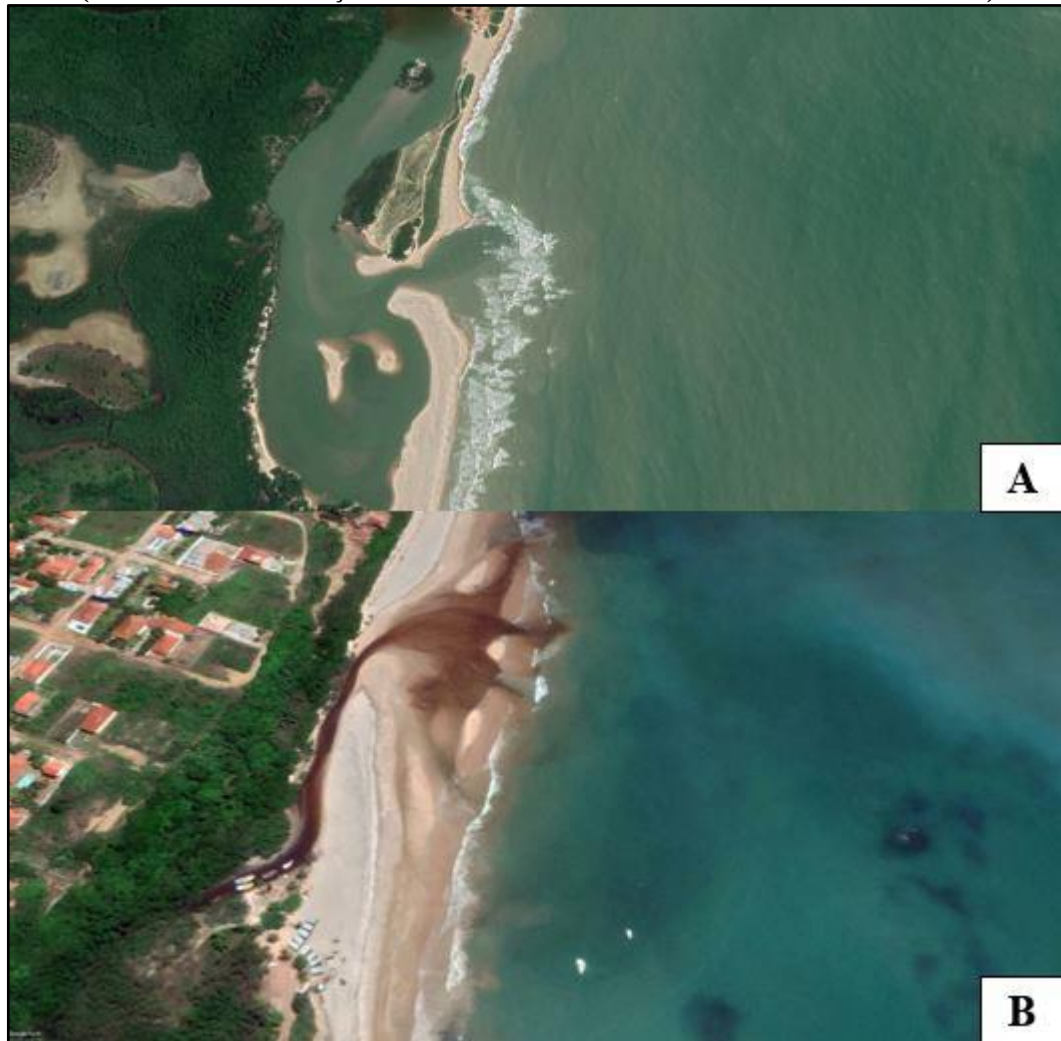
A *Rhizophora mangle* (Figura 27), também conhecida popularmente como mangue verdadeiro, tem como principal característica raízes aéreas que partindo do tronco em formato de arcos, atinge o solo, o que permite uma maior sustentação em solos pouco consolidados, podendo alcançar até 19 metros de altura e diâmetro médio de 30 centímetros. É uma das espécies de vegetação com maior predominância encontradas no litoral do Nordeste Brasileiro.

Nas margens dos ecossistemas de manguezal, destacam-se importantes estuários do estado da Paraíba, a exemplos dos estuários do Rio Gramame e do Rio Gurugi, ambos no litoral sul e do Rio Paraíba do Norte, litoral norte do Estado da Paraíba (Figura 28).

São nas Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro, onde têm-se os principais estuários e embocaduras do Estado da Paraíba, visto que as bacias hidrográficas do

Rio Gramame, Abiaí (litoral Sul), Rio Paraíba, Miriri, Mamanguape, Camaratuba e Guaju (litoral norte) tem sua foz na referida província.

Figura 28. A-Estuário do Rio Gramame; B- Estuário do rio Gurugi, ambos no litoral Sul do Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro)



FONTE: Google Earth (2021)

Nas planícies costeiras, destaca-se uma área das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro, a Ilha das Restingas, localizada no município de Cabedelo (Figura 29). É nesta região onde encontra-se o estuário do rio Paraíba do Norte, ressalva-se que este rio possui feições estuarinas desde a região do município de Bayeux.

A Ilha da Restinga é uma formação fluviomarinhas que possui 530ha e encontra-se no estuário do Rio Paraíba do Norte ou Rio Paraíba, maior e mais importante rio da Paraíba (DORNELAS et al., 2020). A área possui sedimentos depositados pelo referido rio, sendo

caracterizada pela sua heterogeneidade com vegetação de Mata atlântica, restingas, manguezais e vegetações em diferentes estágios de sucessão ecológica (CAVALCANTI, 2010).

Figura 29. Ilha da Restinga, estuário do Rio Paraíba do Norte, litoral norte do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.

(Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro)



FONTE: Google Earth (2021)

No contexto geomorfológico, as Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro são compostas por áreas sedimentares marinhas e fluviomarinhas, que compreendem formações recifais e áreas de terrenos planos, formadas por sedimentos recentes, como os terraços de acumulação marinha, restingas, dunas, formas lacustres, mangues e várzeas que fazem parte da Formação Barreiras no Estado da Paraíba. Bezerra (2011, p. 01) afirma que essa formação é a “*unidade estratigráfica mais contínua da margem continental do Brasil*”.

Os depósitos quaternários das áreas sedimentares existentes nessa unidade estão relacionados à processos intempéricos do embasamento cristalino -que ocorrem no Planalto da Borborema, na porção interiorana do estado- que foram transportados e depositados em função de sistemas fluviais sujeitos às oscilações climáticas do clima semiárido (FURRIER et al., 2006; FURRIER et al., 2015). Os sedimentos (areia) encontrados na faixa costeira têm sua área de origem nos terrenos cristalinos da Província Geológica Borborema localizada mais à oeste do Estado.

Ainda nessa província destaca-se a unidade de paisagem formada por formações pioneiras de florestas úmidas em áreas de planícies marinhas. Assim, nesta área, a ação de

intensos processos erosivos fluviomarinheiros, sobretudo durante o Quaternário, contribuiu para o surgimento de praias, mangues, restingas e estuários (Figura 30 e 31).

Figura 30. Praia de Tabatinga II, litoral Sul do Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro)



FOTO: Autora, 2015.

Figura 31. Estuário do rio Gurugi, litoral Sul do Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro)



FOTO: Autora, 2019.

A Praia de Tabatinga (Figura 30), os estuários do Rio Gramame e do Rio Gurugi (Figuras 28 e 31) estão inseridos na Bacia Marginal Pernambuco-Paraíba, que de acordo com

Furrier et al. (2006) no que se refere as características litoestratigráficas da referida unidade existe uma discordância no sentido oeste para leste, isto é, entre o embasamento cristalino pré-cambriano e os sedimentos do Grupo Paraíba (Formação Barreiras) que foram depositados na Bacia Marginal Paraíba.

Nas áreas sedimentares continentais, encontram-se os baixos platôs costeiros, que são superfícies preservadas, porém que estão passando por processos de dissecação; é comum encontrar formações residuais e falésias (Figura 32). Ainda é possível identificar nesta área, a formação de planícies aluviais e baixos planaltos sedimentares.

Figura 32. Falésias na praia de Tambaba, litoral Sul do Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro)



FOTO: Autora, 2020.

Ainda nesta província, destacam-se os Baixos Planaltos Costeiros que estão em uma porção mais úmida e subúmida, próximo da Costa, onde há volumes de precipitação maiores e índices de aridez menores, garantindo um regime de umidade que favorece o desenvolvimento e estabelecimento de Florestas Estacionais mais úmidas, a exemplo da Mata do Buraquinho e do Parque Zoobotânico Arruda Câmara – BICA, ambos localizados na área urbana do município de João Pessoa, capital da Paraíba.

A Mata do Buraquinho é considerada o maior remanescente de Mata Atlântica natural em área urbana do Brasil (SOUZA et al., 2019), e uma Área de Proteção Permanente (APP) e possui cerca de 520 ha (Figura 33).

Figura 33. Imagem de satélite da Mata do Buraquinho, remanescente de Mata Atlântica, município de João Pessoa, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.

(Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro)



FONTE: Google Earth (2021)

Infelizmente, a Mata do Buraquinho sofre pressões antrópicas, mesmo se tratando de uma APP, estudos comprovam o desaparecimento de espécies vegetais, como *Cyrtopodium flavum* Link & Otto ex Rchb, *Habenaria trifida* Kunth e *Prescottia stachyodes* (Sw.) Lindl, todas pertencentes à família Orchidaceae (MOREIRA et al., 2020), os autores relataram fortes impactos ambientais negativos sobre Mata, com disposição de resíduos sólidos. Essa realidade também foi evidenciada por Souza et al (2019) quando analisaram o efeito de borda na referida Mata, identificando bioindicadores de degradação ambiental na área, que alteram fatores como a luminosidade, a umidade e a temperatura média, favorecendo um desequilíbrio ecológico do remanescente.

Ainda nesta província, destaca-se outro remanescente de floresta úmida em área urbana: o Parque Zoobotânico Arruda Câmara (Figura 34).

Figura 34. Parque Zoobotânico Arruda Câmara, remanescente de Mata Atlântica, município de João Pessoa, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.

(Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro)

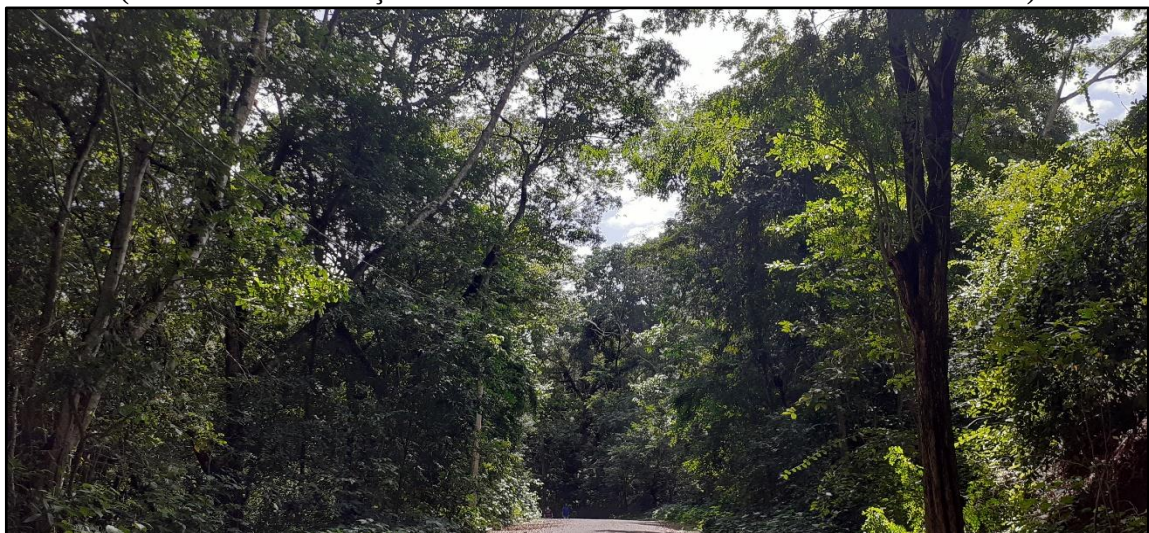


FOTO: Autora, 2020.

A BICA é uma reserva ambiental tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba (IPHAEP), possui área 26,8ha contempla diversidade paisagística e ecológica, constituindo-se um remanescente de Mata Atlântica, com espécies vegetais que chegam à 30 metros de altura. A área contempla uma diversidade de opções de lazer e turismo ecológico, com diversidade de árvores de grande porte, bem como uma variedade de animais nativos e exóticos. A reserva popularmente conhecida por “Bica” possui esse nome em virtude de que na área existe cinco nascentes de rios (ARAÚJO et al., 2016) (Figura 35).

Figura 35. Nascentes de rios, no Parque Zoobotânico Arruda Câmara, remanescente de Mata Atlântica, município de João Pessoa, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro)

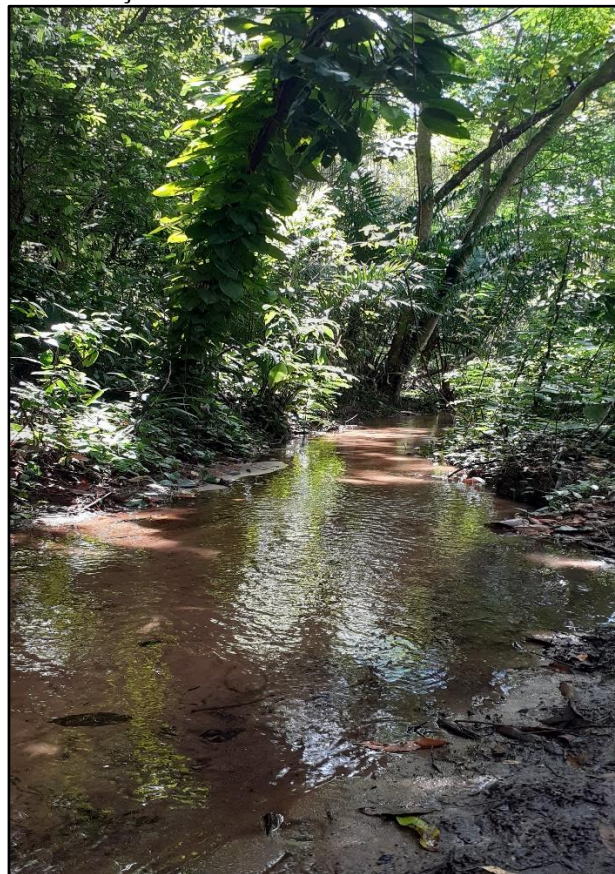


FOTO: Autora, 2020.

De acordo com o IBGE (2012), esses ecossistemas florestais são classificados como Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas, inseridos no Baixo Planalto costeiro, estruturados nos sedimentos da Formação barreiras de idade miocênica (SILVA, 2013; ARAÚJO et al., 2016). As áreas são típicas representantes de matas pluviais costeiras

nordestino-brasileira, por apresentar espécies não só da Mata Atlântica, como também da Amazônia, seria a denominada Hileia baiana ou Mata dos Tabuleiros (ANDRADE-LIMA; ROCHA, 1971).

Ressalva-se, no entanto, que na Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro não se desenvolveram apenas florestas de áreas úmidas, visto que, de acordo com Moro et al., (2015) nos locais onde a pedogênese e o intemperismo, lixivaram o arenito de forma intensa, passando a predominar sedimentos arenosos, tem-se o desenvolvimento de espécies típicas do Cerrado, com fisionomia savânica, conhecida como cerrado costeiro.

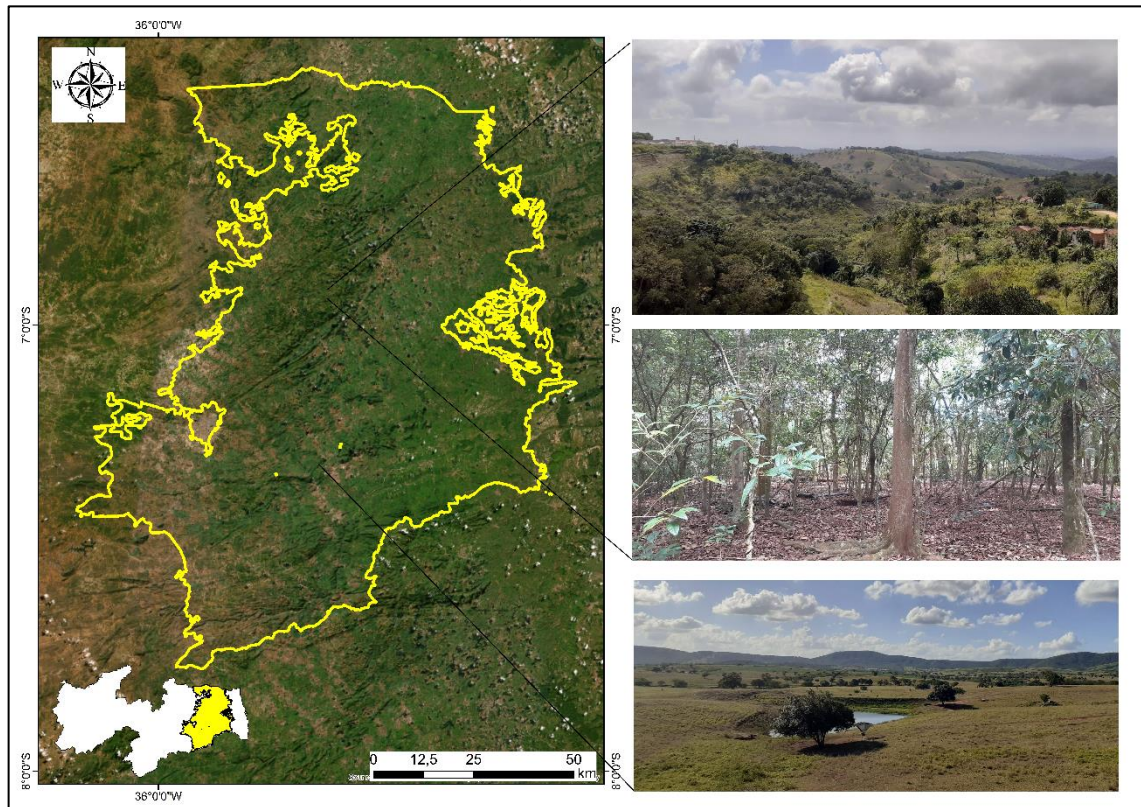
De maneira geral, as Formações Pioneiras/Floresta Perenifólia do Planalto Costeiro se destacam por ter unidades principais, como modelados de acumulação formados pelas planícies costeiras e os terraços flúvio-marinhos e modelados de aplainamentos e dissecação formados pelos tabuleiros costeiros orientais em terrenos sedimentares. Nas áreas, onde o relevo possui uma altitude menor, tem-se uma vegetação caracterizada por florestas úmidas, com presença de mangues e restinga em terrenos arenosos e argilosos (Neossolos quartzarênicos e Argissolos Vermelho-Amarelos). Já nas porções de tabuleiros costeiros, destaca-se o predomínio de zonas de transição entre Florestas úmidas e Florestas Secas, ocorrendo áreas com remanescentes de Mata Atlântica, o que coincide com as áreas com maiores índices pluviométricos do Estado, associados ao relevo plano e às classes de solos.

Nesse contexto, as Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto costeiro possuem paisagens com relevante biodiversidade, com destaque para a planície costeira, com suas praias, restingas, manguezais, foz de importantes rios do Estado, falésias e tabuleiros costeiros, com importantes remanescentes de Mata Atlântica, como a Mata do Buraquinho e o Parque Zoobotânico Arruda Câmara. Essas áreas destinam-se, sobretudo, ao turismo regional, bem como para atividades econômicas como extração vegetal, mineral e animal. É notável a beleza cênica das paisagens desta província e do quanto, a mesma deve ser protegida e monitorada, com vistas à sua manutenção e preservação para fins de conservação, pesquisa científica e turismo. Portanto, sua finalidade deve ser resguardar atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais com a utilização para objetivos científicos, econômicos, educacionais e recreativos.

Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema

A segunda província foi denominada de Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema e está localizada no agreste paraibano (Figura 36), possuindo área possui 971,73 km².

Figura 36. Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.

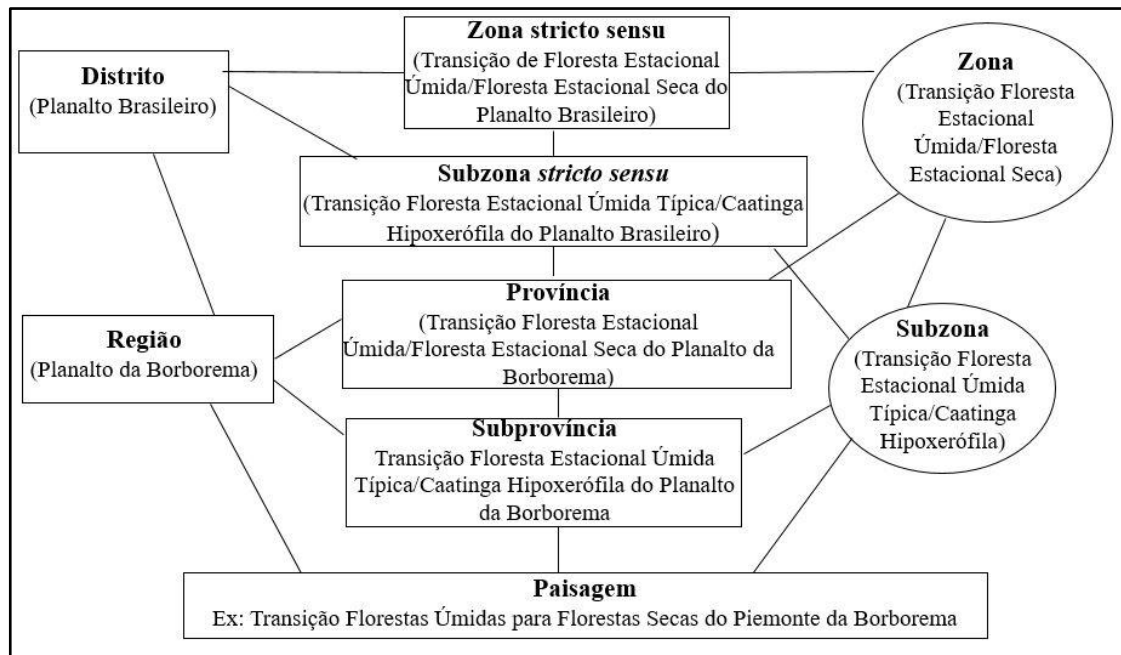


FONTE: Elaboração própria

A área foi denominada de “subprovíncia”, por apresentar aspectos vegetacionais e altimétricos típicos das duas províncias adjacentes a ela, ou seja, na faixa à leste a subprovíncia apresenta feições semelhantes à Província das Formações Pioneiras/Floresta perenifólia do Planalto Costeiro e à oeste da subprovíncia encontram-se características comuns encontradas na Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema.

No que concerne os aspectos climáticos, a subprovíncia encontra-se inserida no setor úmido e subúmido, apresentando valores de temperatura média de 24°, com algumas áreas de exceção que as temperaturas chegam à 20°, no brejo paraibano. É justamente nas áreas de brejo, onde as precipitações chegam a 1300mm, de modo que, o período chuvoso concentra-se entre os meses de março a julho. Macedo et al., (2010) afirmam que do total precipitado durante todo o ano, 56,5% concentra-se nos meses supracitados. O clima predominante é o As tropical quente e úmido, com estação seca no inverno, de acordo com a classificação climática de Köppen (FRANCISCO et al., 2015). No que concerne aos aspectos geológicos, a área integra o escudo brasileiro, constituído por rochas granítico-gnáissicas e ortognáisses do proterozóico.

Figura 37. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema das Unidades taxonômicas da Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema.



FONTE: Adaptado de Isachenko (1973).

Na faixa de Transição entre as Florestas Úmidas para as Florestas Secas do Planalto da Borborema existem 16 distritos e 65 unidades de paisagens. Assim, têm-se como principais distritos as Transições de Floresta úmida para Floresta Seca em áreas do Piemonte da Borborema. Também é comum encontrar essas transições vegetacionais em unidades geomórficas dos maciços remobilizados orientais. Na porção mais a Leste da província é comum encontrar florestas úmidas nas áreas de tabuleiros dissecados ou conservados, bem como remanescentes de mata atlântica em regiões do Piemonte da Borborema, onde localizam-se os brejos de altitude do agreste paraibano.

No contexto geomorfológico, é nesta subprovíncia que se encontra o Piemonte da Borborema³, visto que à leste do Estado da Paraíba encontram-se planícies costeiras e ao passo que adentra-se a faixa continental, no sentido oeste, identificam-se feições do Planalto da Borborema. É nesta interface do Piemonte, que ocorre a transição vegetacional da Mata Atlântica para feições de Caatinga, pois as áreas de mata úmida estão localizadas na escarpa oriental do Planalto da Borborema, estando associadas ao barlavento: efeito climático/geomorfológico que condiciona uma maior umidade local.

Contrariamente à área a barlavento, que possui maior umidade, têm-se áreas mais secas à Oeste, denominadas de sotavento, com fisionomias de Caatinga. Assim, a subprovíncia é uma

³ Piemonte da Borborema são as áreas deposicionais inseridas no “sopé da montanha” ou “pé de monte” do Planalto da Borborema. Estando localizado nas áreas de escarpas da Borborema, entre o Planalto e a Depressão Intraplanáltica paraibana.

região de transição vegetacional, onde nas áreas mais baixas predominam as Caatingas, e nas mais altas identificam-se variações florísticas, com manchas de Mata Atlântica.

Em síntese, a referida unidade paisagística não está associada a uma vegetação específica, e sim, a uma transição vegetacional, associada às variações de altitude e exposição, o que contribui para a formação de florestas úmidas, com manchas de Mata Atlântica, como as encontradas no município de Areia, Bananeiras, Alagoa Nova, Araruna (agreste paraibano), o que a literatura geográfica, ecológica e nordestina denomina de Brejos de Altitude.

Nesse contexto, no sentido à leste, a subprovíncia apresenta manchas de florestas úmidas, sobretudo nas áreas onde os níveis hipsométricos estão acima de 600m. São nessas zonas altimétricas superiores à 600m que estão localizados os brejos interioranos ou brejos de altitude do Estado da Paraíba, localizado na região dos municípios de Araruna, Areia, Alagoa Nova, Bananeiras e Pilões (Figuras 38).

Figura 38. Brejo de altitude, município de Areia, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.
(Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2020.

A partir da imagem 38 é possível perceber que a fisionomia da vegetação se difere daquela típica de Caatinga, sendo assim, os brejos de altitude se caracterizam como áreas de exceção dentro dos domínios da Caatinga, apresentando enclaves de vegetação úmida que permaneceram nestes espaços devidos a fatores climáticos e altitudinais (ANDRADE-LIMA, 1982).

Os brejos de altitude são refúgios úmidos que se estabeleceram em áreas onde a vegetação do entorno é, predominantemente, de Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Estão localizados em serras, planaltos e chapadas, estando influenciados pela orografia que proporciona maior umidade nas áreas (MARQUES et al., 2014).

Os brejos de altitude paraibanos estão associados à unidade geoambiental do Planalto da Borborema, de modo que, suas altitudes variam entre 600m a 1197m, assim, de acordo com Marques et al. (2014) as áreas com altitudes maiores que 600m estão classificadas por florestas montanas e as áreas com altitude entre 100 a 600m seriam as florestas sub-montanas, compostas por espécies ombrófilas e estacionais (VELOSO et al., 1991).

Na região Nordeste do Brasil, grande parte dos brejos de altitude estão inseridos no Planalto da Borborema, conjunto de terras elevadas cujo soerguimento, por epirogênese, pode estar relacionado ao magmatismo Cenozoico que afetou parte da Província Geológica Borborema (CÔRREA et al., 2010; COSTA et al., 2020).

Na região da Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema, destaca-se o Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, criado a partir do Decreto nº 14.832 de 01 de outubro de 1992, localizado no agreste paraibano, a área possui cerca de 600ha, e foi criada objetivando a conservação de vegetações com fisionomia de Mata Atlântica. Atualmente, a área é a maior Unidade de Conservação de Proteção Integral gerida pelo Governo da Paraíba (Figura 39)

Figura 39. Vegetação florestal no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, brejo de altitude, município de Areia, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2020.

A partir das imagens, é possível perceber que na área, há uma baixa presença de espécies herbáceas -ao nível do solo-, de modo que, as formas de crescimento mais comum são árvores e lianas. No Parque fica evidente, ainda, o processo de formação do manto de serapilheira, um dos responsáveis pelo retorno de nutrientes para o solo (Figura 40) e podem ser encontradas árvores com mais de 30 metros de altura (Figura 41), espécies vegetais com folhas latifoliadas (*folhas largas e grandes*) que são usualmente encontradas em regiões tropicais, com intensa radiação, permitindo uma maior transpiração.

Figura 40. Folhas latifoliadas e acúmulo de serapilheira, Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, brejo de altitude, município de Areia, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Subprovinça Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2020.

Figura 41. Árvores com mais de 30 metros de altura, Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, brejo de altitude, município de Areia, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Subprovincia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2020.

O acúmulo de serapilheira caracteriza-se como uma camada que se formou a partir da decomposição de vegetais e animais, ou seja, pelo acúmulo de material orgânico em diferentes estágios de decomposição que reveste superficialmente o solo.

A abundância de espécies vegetais, sobretudo arbóreas, aliado ao fato da alta densidade das copas das árvores (Figura 42), protege o solo da radiação, reduz o impacto da água da chuva sobre o solo, favorece o processo de infiltração e contribui para geração de uma diferença térmica entre o interior do parque estadual em comparação à área externa.

Figura 42. Copa das árvores do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, brejo de altitude, município de Areia, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Subprovincia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema)

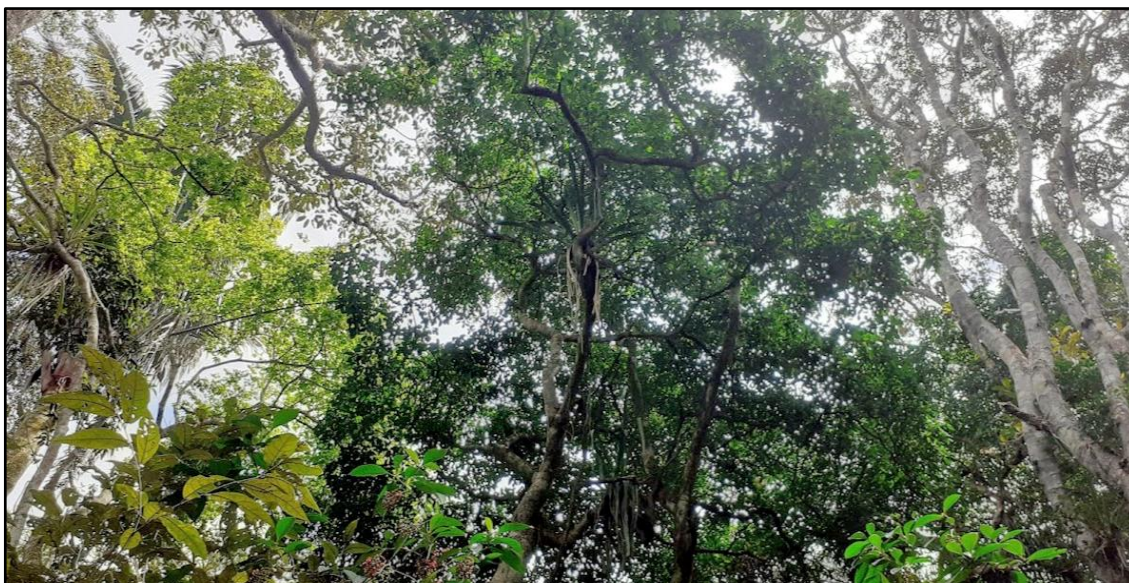


FOTO: Autora, 2020.

A literatura aponta que a existência de matas serranas estaria vinculada a fatores abióticos atuais, sobretudo à altitude e exposição. Além disso, a existência destas áreas pode estar atribuída as flutuações climáticas ocorridas no Quaternário (AB'SÁBER, 1957; BIGARRELA, 1964; 1971). Viadana (2000) defende que essas flutuações climáticas ocorreram no Pleistoceno final, quando aconteceu a passagem de uma fase mais seca e fria, onde a biota de florestas tropicais úmidas ficou retraída às pequenas áreas ecológicas úmidas. Suguio (2001) afirma que do ponto de vista fitogeográfico, nesses períodos ocorreram inúmeras transformações na paleovegetação, com passagens dos estágios glaciais para os interglaciais, e vice-versa. De modo geral, essas áreas são consideradas ambientes disjuntos e verdadeiras áreas de exceção dentro do domínio do semiárido (VASCONCELOS-SOBRINHO, 1971).

Suscintamente, os brejos de altitude do Planalto da Borborema possuem três condicionantes principais: altitude, exposição e capacidade de retenção de água na base do relevo. Neste sentido, é possível encontrar brejos de altitude (relevo), brejos de exposição (massas de ar) e brejos de posição (sopé de serra) (ANDRADE, 1964; MARQUES et al., 2014). Sendo, portanto, ambientes onde os condicionantes ambientais contribuem para a formação de refúgios úmidos, e apresentam vasta biodiversidade paisagística e abrigo de vida animal, inserida na região semiárida.

De maneira geral, a Subprovíncia Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema se destaca por ter unidades de relevo principais, como modelados de aplainamentos e dissecação formados pelos tabuleiros costeiros e as escarpas orientais com maciços remobilizados em terrenos cristalinos. Na porção mais a leste da província e,

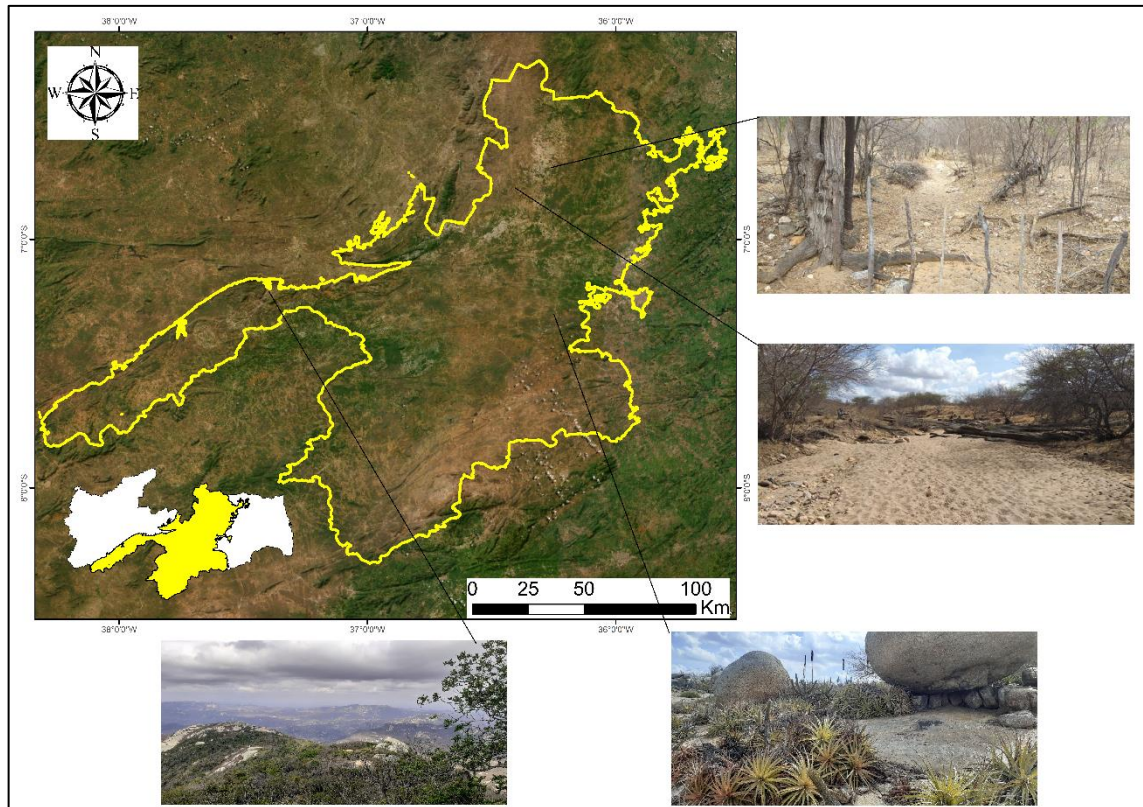
sobretudo, onde o relevo alcança uma altitude superior a 650 m, onde a altitude favorece uma maior precipitação, é comum encontrar Florestas úmidas com remanescentes de Mata Atlântica, nas regiões do Piemonte da Borborema, onde localizam-se os brejos de altitude do agreste paraibano, com solos mais profundos e desenvolvidos (Argissolos vermelhos). Enquanto na porção central do Estado, onde estão os modelados de dissecção, encontra-se a Depressão Intraplanáltica paraibana e tem-se a predominância de Caatinga hipoxerófila.

Diante de todo o exposto, a subprovíncia transicional entre as Florestas Úmidas para regiões de Floresta Seca do Planalto da Borborema possuem paisagens com relevante biodiversidade vegetal e animal, bem como áreas de nascentes de rios, sobretudo nas áreas de exceção: os brejos de altitude do agreste paraibano, disjunção ecológica de Mata Atlântica. É imprescindível um maior comprometimento do poder público na preservação e conservação destas paisagens, em especial das Unidades de Conservação (UC's), disponibilizando agentes que fiscalizem e monitorem possíveis ações de desmatamento e/ou degradação destas áreas, objetivando preservar o patrimônio natural e cultural da Paraíba, garantindo assim, a conservação da biodiversidade e o equilíbrio ecológico local.

Província das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema

A terceira província denominada de Província das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema possui extensão territorial de 227,20 km² e encontra-se inserida na porção central do território paraibano, estando inserida no Planalto da Borborema e tem como unidades geomorfológicas: a Depressão Intraplanáltica Paraibana e Maciços Remobilizados da Zona Transversal (CORRÊA et al., 2010) (Figura 43).

Figura 43. Província das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



FONTE: Elaboração própria

No que concerne os aspectos climáticos, a Província das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema encontra-se inserida no setor semiárido, apresentando valores de aridez entre 0,21 a 0,5 e temperatura média de 26°C. Esse intervalo de 0,21 a 0,5 em termos de gradiente de aridez está relacionado a categoria semiárida, e representa uma zona de zona de transição entre o clima árido e o subúmido seco. Indica também níveis variáveis de aridez dentro do semiárido.

O clima predominante é o Bsh semiárido quente, caracterizado pela irregularidade espaço-temporal das chuvas, altos índices de evapotranspiração e elevadas temperaturas. O período chuvoso concentra-se entre os meses de fevereiro a abril. É nessa porção do Estado que se encontram os menores índices pluviométricos, com médias anuais inferiores a 500mm/ano. Entretanto, em períodos de El niño, podem registrar médias anuais de 300mm, sobretudo na região da Depressão Intraplanáltica Paraibana, situada nos Cariris Velhos e Vale tectônico do Curimataú (MACEDO et al, 2010; FRANCISCO et al, 2015).

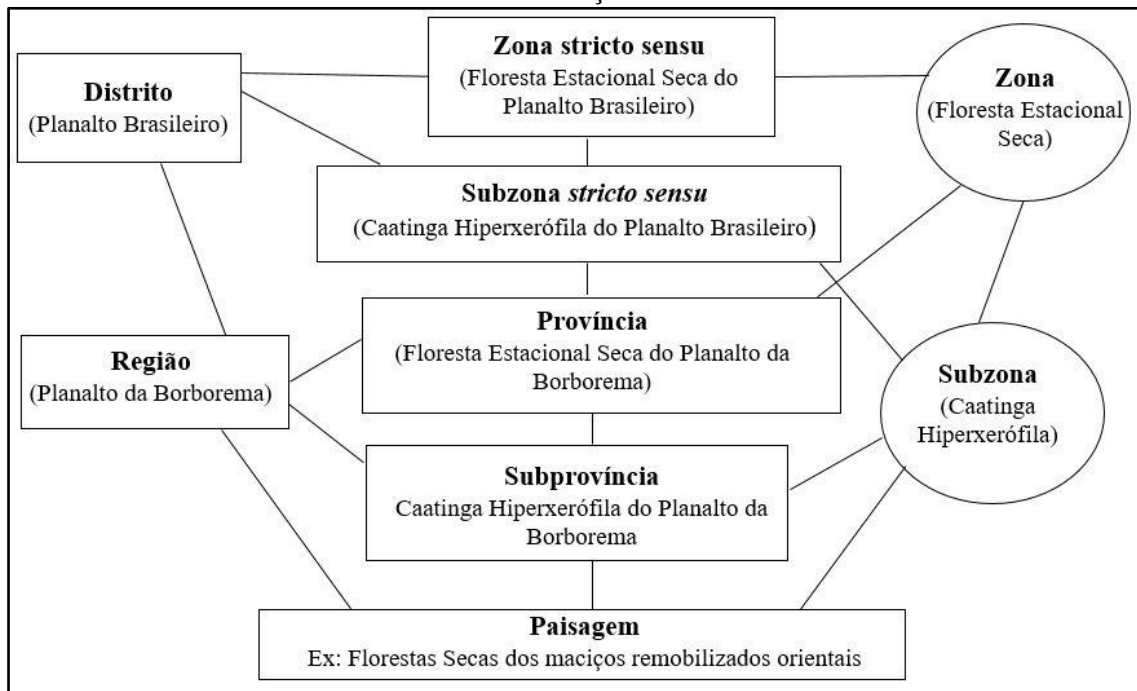
Os padrões de estiagem dessa província levam ao embranquecimento da vegetação que estão relacionados as fases do ENOS (El Niño–Oscilação Sul) e Dipolo do Atlântico. O ENOS é um fenômeno climático cíclico que envolve variações anormais na temperatura das águas do Oceano Pacífico Equatorial e nas pressões atmosféricas, de modo que, durante o El Niño há um

aquecimento anômalo das águas do Pacífico central e leste e durante os períodos de La Niña ocorre o resfriamento anômalo dessas mesmas águas.

No tocante, ao sertão da paraíba, durante os períodos de El Niño há uma redução das chuvas, sobretudo nos meses de fevereiro a maio. A ZCIT que é a principal responsável pelas chuvas na região, se desloca para o norte, afastando-se do Nordeste, o que resulta períodos mais secos. Já nos períodos de La Niña, ocorre o aumento das chuvas no Sertão, com possibilidade de anos mais úmidos e até cheias em algumas áreas. Onde a ZCIT se posiciona mais ao sul, favorecendo a entrada de umidade na região.

O Dipolo do atlântico também influencia na dinâmica climática da região, influenciando na posição da ZCIT, a partir das diferenças entre as temperaturas do Oceano Atlântico tropical norte e Oceano Atlântico tropical sul. Assim, quando o Dipolo positivo ocorre quando o atlântico norte está mais quente do que o atlântico sul, alterando a posição da ZCIT para o norte e reduzindo as precipitações da região nordeste; no Dipolo negativo, as águas do oceano atlântico sul estão mais quentes do que as do Norte, contribuindo para que a ZCIT permaneça mais tempo no hemisfério sul, favorecendo as chuvas na região nordeste.

Figura 44. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema das Unidades taxonômicas das Formações Província das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema.



FONTE: Adaptado de Isachenko (1973).

Esta província contém 8 distritos e 36 unidades de paisagens. Assim, na porção Nordeste da província, encontram-se o distrito das Florestas Secas em áreas dos maciços remobilizados orientais do Planalto da Borborema; na porção central, estão as Florestas Secas na Depressão

Intraplanáltica paraibana; e à Sudoeste da província, encontram-se o distrito das Florestas Secas dos Maciços remobilizados.

A origem do Planalto da Borborema está associada à movimentos epirogênicos lentos, ou seja, ele tem sido soerguido ao longo do tempo, sobretudo no Cenozóico, estando associado às atividades magmáticas em sub-superfície, que afetou parte da Província Geológica Borborema, que integra o Complexo Granitoide do Embasamento Cristalino (CÔRREA et al., 2010; COSTA et al., 2020).

As discussões têm se tornado cada vez mais complexas, de modo que, o acúmulo de magma na base da crosta pode ter ocorrido ainda no Neoproterozoico, com delaminação do magma ao norte da Província Borborema. Estudos de sísmica profunda sugerem uma epirogênese a partir de fluxos astenosféricos provenientes da pluma da Bacia do Paraná, afetando principalmente o Lineamento Patos e a Zona de Cisalhamento Picuí-João Câmara (LUZ; JULIÀ; NASCIMENTO, 2015; SIMÕES NETO; JULIÀ; SCHIMMEL, 2019). Este processo teria afetado o Planalto da Borborema na área da Paraíba e Rio Grande do Norte, além de ter afetado também o Patamar Sertanejo e a Chapada do Araripe (GARCIA et al, 2019).

A Província das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema é formada por altos platôs continentais, superfícies elevadas e aplainadas delimitadas por escarpas orientais e ocidentais do Planalto da Borborema (Figura 45), há também formações de Serras em Cristas Simétricas com presença de florestas secas, com fisionomias de Caatinga hiperxerófila com estrato arbustivo, bem como em estágios sucessionais inserida em porções elevadas pertencentes ao Planalto da Borborema.

Figura 45. Superfícies aplainadas cercada pelas escarpas orientais do Planalto da Borborema, BR 230, próximo ao município de Caldas Brandão, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021.

Na porção Noroeste da província, é comum identificar paisagens comuns a toda a província, onde a fisionomia de Caatinga hiperxerófila, esparsa e semiarbustiva com aspecto “esbranquiçado”, sobretudo no período de estiagem, predomina na paisagem (Figura 46).

Nas porções Sudoeste da província, identificam-se paisagens comuns com Caatinga hiperxerófila com estrato arbustivo, entretanto é comum encontrar áreas de Caatinga densa arbórea (Figura 47 e 48).

Figura 46. Fisionomias de Caatinga em área canal parcialmente confinado, município de Pedra Lavrada, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021.

Figura 47. Fisionomias de Caatinga arbórea, município de São José de Umbuzeiro, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021

Figura 48. Fisionomias de Caatinga arbórea, município de São José de Umbuzeiro, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021

Nas porções ao sul da província, mais precisamente, na Serra da Paula, município de São João do Tigre, identifica-se uma zona de transição florística com espécies de Caatinga, com predominância de espécies de Mata Atlântica e Cerrado (Figura 49), que pode ser caracterizada como um campo rupestre, hotspot da biodiversidade global.

Figura 49. Refúgio Ecológico, município de São João do Tigre, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021

A existência e preservação da biota desse refúgio ecológico está condicionada pela topografia com altitude que varia de 600m nos vales e nas serras altitudes que chegam até a 1200m, áreas associadas à rochas resistentes e sistemas horst-graben (QUEIROZ et al., 2021), associadas também à fatores de exposição a barlavento, precipitação oculta, processos de fluxos de matéria e energia, como também, em razão da dificuldade de acesso à área, que impossibilita fixação de desenvolvimento de atividades extrativistas, agricultura e pecuária (Figura 50).

Figura 50. Refúgio Ecológico, município de São João do Tigre, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021

Nesta província é comum a existência de rios intermitentes, ou seja, seus leitos secam durante o período de estiagem da região, como o riacho Olho D' água, município de Pedra Lavrada. Nestas áreas, a presença da mata ciliar é um importante fator de controle, especialmente no tocante ao material – sedimento - carreado para os canais fluviais. Assim, nos locais onde a vegetação ciliar encontra-se mais conservada, as calhas dos rios apresentavam materiais finos: argila, silte e areia. Entretanto, nas áreas onde a mata ciliar e a vegetação adjacente foram retiradas, os canais fluviais estavam preenchidos com material grosseiro: cascalhos, fragmentos de rochas etc. (Figura 51). E ao analisar áreas a jusante observa-se a presença de planícies aluviais (Figura 52), onde há depósito dos sedimentos carreados/transferidos das áreas adjacentes: serras e pedimentos.

Figura 51. Ausência de Mata ciliar em canal fluvial, município de Pedra Lavrada, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021.

Figura 52. Depósito e acúmulo de sedimentos em áreas de planície aluvial, município de Pedra Lavrada-PB, município de Pedra Lavrada, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021.

É comum encontrar vegetação de Caatinga arbóreo-arbustiva, sobretudo em áreas de mata ciliar, próximos a rios, como nas planícies aluvias. Assim, a retirada da vegetação ciliar condiciona uma maior perda de sedimento e possibilita que materiais grosseiros - cascalhos, fragmentos de rochas, etc. – adentrem os canais fluviais. A conservação da vegetação ciliar

impede que seixos, fragmentos de rochas e matéria orgânica adentrem o canal fluvial, o qual permanece com material mais fino: argila e areia.

Ao analisar o comportamento fluvial das paisagens da Província das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema identifica-se eventos hidrológicos de baixa magnitude, onde o fluxo apresenta-se baixo com características efêmeras nos canais de cabeceira. Já em relação aos eventos hidrológicos de alta intensidade – chuvas torrenciais – observa-se o avanço no processo erosivo nos canais de cabeceira, o que ocasiona alargamento e aprontamento das ravinas e voçorocas localizadas à montante, e carreamento de cascalhos e seixos para os canais fluviais (Figura 53).

Figura 53. Cascalhos e seixos de rochas no canal fluvial localizado à montante, município de Pedra Lavrada, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021.

No contexto geomorfológico, a Província das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema está inserida inteiramente na Região Geomorfológica do Planalto da Borborema, serra inserida no Nordeste Oriental que possui uma relevante diversidade paisagística na zona intertropical do mundo, com altitude média de 500m. De acordo com Ross (1995) é uma das feições geomórficas de maior relevância para o Nordeste do Brasil, por influenciar no regime climático, dinâmica, distribuição da drenagem e no tipo de vegetação dispostas na área.

Segundo Côrrea et al. (2010), o Planalto da Borborema é um conjunto de terras elevadas com superfícies de erosão, que está situado ao norte do rio São Francisco e compreende todo o setor de terras altas, acima da isolinha de 200 metros, sendo considerado um divisor de águas

da referida bacia hidrográfica. E possui como base geológica a composição de rochas granítico-gnáissicas e ortognáisses (CPRM, 2005), que compreendem o Complexo Granitoide do Embasamento Cristalino.

O planalto é setor mais oriental do planalto Atlântico e está presente nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Na parte Leste (limite oriental do planalto), encontram-se as encostas orientais e os patamares rebaixados do Piemonte da Borborema (Figura 54). Acerca das encostas orientais, Côrrea et al. (2010, p. 43) ao analisar a porção no sentido oeste à leste, expõe:

“Trata-se de uma área intensamente dissecada e rampeada em direção ao litoral, com altitudes que variam entre 200 e 500m, destacando-se na paisagem alguns blocos serranos com altitudes acima de 600m. Esta região reflete um controle tectônico com planos alçados e inclinados para SE, sendo a dissecção controlada pelas linhas de fratura, que se refletem nos interflúvios, geralmente apresentando linhas de cumeadas e cristas simétricas em concordância com as direções dos falhamentos”.

Figura 54. Ao fundo escarpas orientais do Planalto da Borborema, km 117 da BR 230, próximo ao município de Ingá, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021.

Ao Oeste do Planalto da Borborema está a depressão sertaneja (limite ocidental), que resulta em um semicírculo de terras baixas semiáridas, separadas do planalto pelas escarpas ocidentais (MONTEIRO, 2000). No estado da Paraíba, destaca-se a Serra de Santa Luzia, localizada na escarpa ocidental (Figura 55).

Figura 55. Escarpa ocidental do Planalto da Borborema, Serra de Santa Luzia, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021.

A Serra de Santa Luzia é um divisor de águas entre o Planalto da Borborema e a Depressão Sertaneja composta por relevos acidentados em forma de cristas esculpidas da escarpa ocidental, a respeito das escarpas ocidentais, Côrrea et al. (2010, p. 44):

“representam um modelado composto de formas erosivas de dissecação diferencial, salientadas pela orientação e entalhe dos vales, estruturadas em rochas graníticas, apresentando cristas esculpidas em filitos, biotaxistos e quartzitos. Trata-se de uma área intensamente dissecada com recorrência de formas aguçadas e convexas, com as cotas altimétricas mais altas da região, variando entre 400 e 900m, até mais de 1000m. Estas encostas apresentam um traçado irregular e tortuoso nos limites com as depressões sertanejas, associado aos processos de pedimentação, que teriam contribuído para a expansão das depressões ao longo do Cenozóico”.

No Brasil, o principal evento de formação de montanhas findou-se há 540 milhões de anos no Ordoviciano (Ciclo Brasileiro). Na região nordeste, foi formado o Sistema Orogênico Borborema, ou seja, a Província Geológica Borborema. Consumada a orogênese, todas as áreas de montanhas começaram a ser erodidas, e as rochas subjacentes passaram a ser exumadas. Paralelamente, o material erodido passou a ocupar bacias sedimentares paleozoicas. Essas bacias passaram a ser erodidas principalmente a partir da abertura do Oceano Atlântico, durante o Mesozoico.

Nesse contexto, têm-se alguns testemunhos dessas bacias, podendo ser evidenciados na Bacia do Parnaíba, Piauí. A referida Bacia encontra-se bem preservada, pois ela sofreu fratura

e o sedimento foi preservado e não erodido. Destacam-se também, a Bacia Sedimentar do Jatobá, localizada no Vale do Catimbau, Pernambuco. Na maior parte dessas bacias sedimentares, o escudo cristalino foi exumado, a partir de processos denudacionais, gerando relevos residuais, testemunhos de erosão, de denudação (COSTA et al., 2020).

Na Província das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema, os processos denudacionais podem ser evidenciados em regiões como o Lajedo do Bravo, localizado no município de Boa Vista (PB), região intermediária de Campina Grande (Figura 56).

Figura 56. Caatinga rupestre no Lajedo do Bravo, município de Boa Vista, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2020.

De maneira geral, nestas áreas o sedimento foi erodido, sobretudo em razão do clima mais seco. Isto porque, a área encontra-se na sombra pluvial das escarpas da Borborema, ou seja, nesta província os índices pluviométricos são menores quando comparado com áreas da Subprovíncia de Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema. Assim, nessa região o intemperismo é menor, e o sedimento que se forma, é transportado para os riachos ou pé de encosta.

Nas paisagens semiáridas, é comum a existência de afloramentos rochosos com paisagens que evidenciadas pelos processos geomorfológicos ali desenvolvidos, como a o desenvolvimento *gnammas* ou *weathering pits* (pias), (depressões naturais desenvolvidas nos lajedos), há também os blocos de rochas (Boulders ou matacões), ambos originados pelos processos intempéricos ocorridos na região (Figura 57).

Figura 57. Blocos de rochas em afloramentos rochosos, município do Congo, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2021.

Nestas áreas, encontram-se os afloramentos rochosos, como os do Lajedo Pai Mateus e do Lajedo do Bravo. Assim, com a rocha toda exposta, dificilmente se desenvolveram plantas com raízes mais profundas, de modo que, a vegetação irá crescer nas fraturas das rochas ou nas áreas de depósito de encostas. Nas áreas onde não tiver um desenvolvimento de solo, irão desenvolver-se plantas com pouca exigência, como cactáceas e bromélias (*Bromelia Lacioniosa* Mart ex. Schult. (Macambira); *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f. (Macambira-de-flecha); *Melocactus* (Coroa-de-frade) (Figura 58).

Figura 58. Bromélias desenvolvidas no Lajedo do Bravo, município de Boa Vista, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2020.

Espécies pertencentes a família Bromeliaceae são comuns em áreas de afloramentos rochosos, Moura et al., (2021) analisaram a distribuição de bromélias no Estado da Paraíba e identificaram que a depender das variáveis altitudinais e pluviométricas podem ser encontradas variações em dois tipos de bromélias. Assim, nas porções mais úmidas, sobretudo no Agreste e Litoral é encontrada *Bromelia karatas* L. (Caraguatá-acanga) e nas porções mais secas, sobretudo nos Cariris Velhos, Curimataú e Seridó paraibano, nos domínios da Caatinga, identifica-se a *Bromelia laciniosa* Mart. (Macambira).

Nas áreas de depósito de encosta ou “pé de encosta”, tem-se o contraste paisagístico local. Lunguinho (2018) apresenta um esquema de como é o sistema ambiental de áreas de afloramentos rochosos no semiárido brasileiro, de modo que, a dinâmica dos fluxos de materiais que ocorrem entre o afloramento rochoso e o solo interagem com a vegetação e criando microhabitats no referido ecossistema. Assim, localmente, nas fácies de depósitos de encostas há o predomínio de vegetação arbórea-arbustiva (Figura 59) e nas fácies de afloramentos rochosos encontram-se as espécies ruderais (Figura 60).

Figura 59. Vegetação arbórea-arbustiva desenvolvida em áreas de depósito de encostas, Lajedo do Bravo, município de Boa Vista, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2020.

Figura 60. Caatinga rupestre no Lajedo do Bravo, município de Boa Vista, Estado do Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)

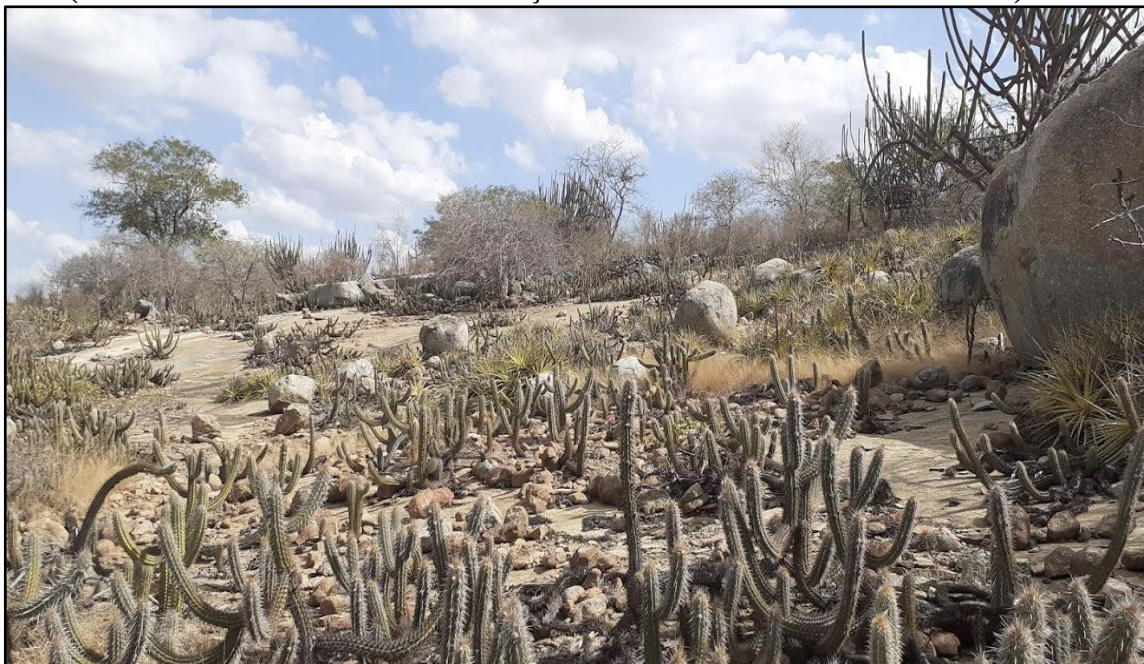


FOTO: Autora, 2020.

As variações fisionômicas de fácies em microescalas formadas por fácies com espécies ruderais em lajedos e fácies com espécies arbóreo-arbustivas em áreas de depósito de encostas são típicas de paisagens semiáridas, sendo estas, influenciadas por processos horizontais, modulando assim, a fisionomia paisagística. Essas dinamicidades funcionais podem ser apresentadas em diferentes direções, distinguidas por camadas da atmosfera, solo, rocha, etc., ou em direções horizontais que podem diferenciar-se nos padrões de densidade da vegetação, manchas, ecótopos (BEROUTCHACHVILI; BERTRAND, 1978; CAVALCANTI, 2019).

A paisagem na região semiárida brasileira apresenta trocas internas, onde a entrada de matéria (precipitação e intemperismo), fluxos de energia (radiação solar) e as transformações da matéria (infiltração, absorção da água, evapotranspiração, escoamento pelo caule, crescimento ou queda foliar) possibilitam a existência de dois grupos de fácies, composta por contrastes fisionômicos locais (Figura 61). A figura 61 reflete a diferença da história erosiva-deposicional e sua influência no estabelecimento e manutenção das diferenças no balanço hídrico local, onde as dinâmicas de fluxos dos aspectos horizontais da paisagem são evidenciados.

Figura 61. A-Vegetação mais densa no sopé da encosta (à esquerda) contrasta com a vegetação rupestre da encosta rochosa; B- Vegetação mais densa em sopé de encosta. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2020.

Assim, existe a entrada e saída de matéria e energia, porém esse balanço ocorrerá entre duas fácies, a exemplo: suponha-se que na região, em um determinado dia, chova 350mm, a fácies B receberá 700mm, isto em virtude da composição litológica (rocha impermeável) e da declividade da fácies A, que acelera o escoamento superficial e dificulta o processo de infiltração, o que contribui para a denudação da fácies A e recebimento de sedimentos para a fácies B, contribuindo também para uma maior produção de serapilheira na fácies de depósito de encosta (fácies B).

Na fácies Depósito de Encosta (fácies B) encontram-se os materiais que foram erodidos da Fácies A, isso porque, os afloramentos rochosos quase não têm porosidade, e como no depósito de encosta porosidade é maior, há um maior armazenamento de água e sedimentos, criando assim, uma área reposicional com diferença estrutural na paisagem, sobretudo da vegetação que se desenvolve, com fisionomias arbórea-arbustiva.

O Planalto da Borborema sofre influência do domínio da Zona transversal, na região entre os lineamentos Patos e Pernambuco, contribuindo para a formação de maciços residuais e remobilizações desses maciços, em função da presença da zona de cisalhamento (COSTA et al., 2020). Essas zonas foram geradas na orogenia brasileira e contribuem para a formação de falhamentos (MAIA; BEZERRA, 2014).

Ainda na área das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema identifica-se também outra unidade geomorfológica relevante na dinâmica paisagística: o distrito das Florestas Secas da Depressão Intraplanáltica Paraibana, uma região plana e denudacional inserida dentro do Planalto da Borborema, que foi “escavada” pelo rio Paraíba, em função de fatores climáticos, sobretudo da semiaridez da região, bem como dos solos litólicos e vertissolos e da composição dúctil de suas rochas que não favorecem a acumulação de água (CORRÊA et al, 2010; FURTADO; SOUZA, 2016; LIMA et al., 2018).

As condições climáticas, relevo, fatores altitudinais, posição e a exposição são fatores que contribuem para que no Planalto da Borborema existam distintos geossistemas e formem áreas de interfaces entre sistemas úmidos dos brejos (exemplo dos brejos do agreste paraibano) e da Depressão semiárida da Caatinga, a exemplo das áreas de brejos inseridas no sertão paraibano (Figura 62).

Figura 62. Brejo de Altitude sertanejo, município de Maturéia, Estado do Paraíba, Nordeste do Brasil. (Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)



FOTO: Autora, 2020.

É justamente na Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema na porção entre as encostas ocidentais e a Depressão sertaneja que se encontra o

ponto mais alto do Estado da Paraíba, o Pico do Jabre, área de exceção e brejo de altitude do sertão paraibano. O Parque Estadual do Pico do Jabre está localizado na Serra de Teixeira, situado mais precisamente entre os municípios de Maturéia e Mãe D'água, sertão paraibano. O Pico do Jabre ocupa uma área de 500ha e se caracteriza por ser o ponto culminante do Planalto da Borborema com 1197 metros de altitude, um dos maciços residuais dispersos pelo interior do Estado da Paraíba (GOMES et al., 2021).

No que concerne as características físico-geográficas, o Pico do Jabre encontra-se inserido na zona geotectônica de Teixeira ou *pluton* Teixeira, pertencente ao Pré-cambriano superior, isto é, na Zona Transversal, faixa estrutural limitada pelas Zonas de Cisalhamento Patos e Pernambuco. Esta zona tem por característica tectônica a flexura, de um modo geral, devido ao perfil dúctil de suas rochas (NEVES et al., 2005; GOMES et al., 2021).

É uma área de exceção dentro do domínio do semiárido brasileiro, isto porque, o maciço residual, formado por serras e cristas graníticas, apresenta condições edafoclimáticas e vegetacionais distintas do entorno, isto é, nas adjacências ao Pico há fitofisionomias de Caatinga arbustiva e na área do Parque encontram-se espécies úmidas e subúmidas da Floresta Estacional Semidecidual Montana (CUNHA; JUNIOR, 2018; ARAÚJO et al., 2019; GOMES et al., 2021) (Figura 63).

Figura 63. A- Serras e cristas graníticas; B- Fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual Montana, Parque Estadual Pico do Jabre, município de Maturéia e Mãe D'água, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.

(Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema)

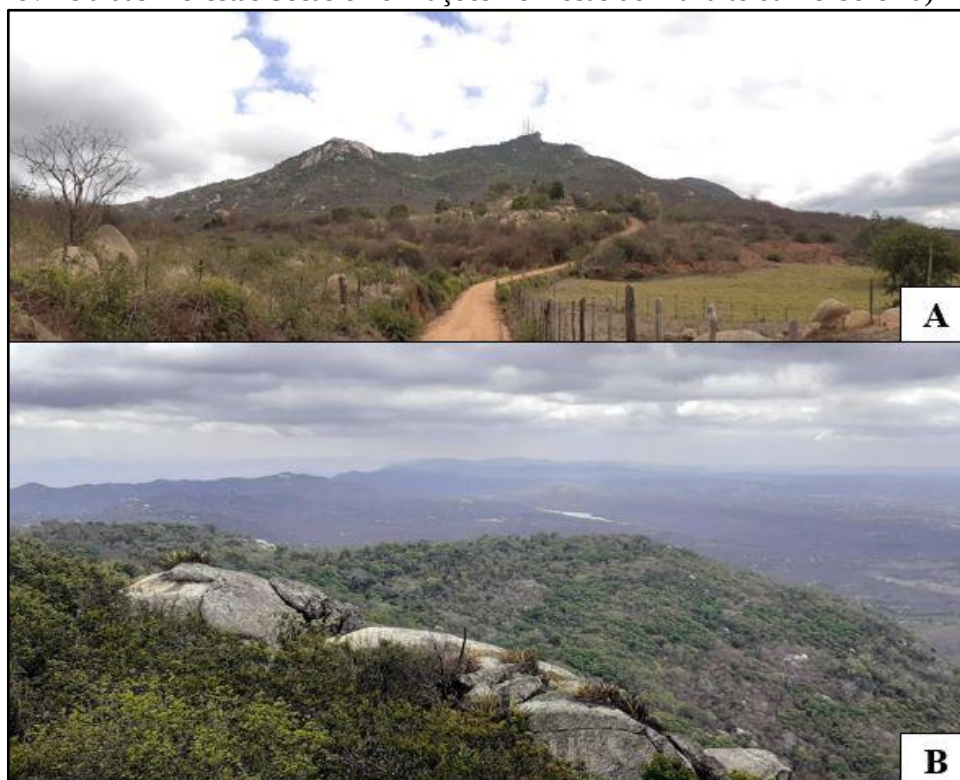


FOTO: Autora, 2020.

O Parque Estadual é a maior área de Proteção Integral (PI) do Estado da Paraíba e está em processo de recuperação, atividade necessária, devido à intensa antropização que ocorreu antes da criação da UC. Ao observar a figura 63, é importante destacar a fenologia da vegetação, que apresenta fisionomia típicas de florestas úmidas, porém encontra-se aparentemente “esbranquiçada”, com a vegetação sem flores e frutos, isto porque, a foto foi registrada em novembro de 2020, período de estiagem na região. Ainda assim, é notável a resistência da flora em manter sua folhagem verde.

De maneira geral, a Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema se destaca por ter unidades principais, como os modelados de dissecção formados pelas escarpas ocidentais com maciços remobilizados em terrenos cristalinos do Planalto da Borborema. Nessa província, destaca-se os modelados de aplainamentos formados pelo Pediplano Central do Planalto da Borborema onde desenvolvem-se vegetação hiperxerófilas, com solos rasos e pouco desenvolvidos (Solos Litólicos Eutróficos).

Ainda existem áreas, onde o relevo alcança uma altitude maior com vegetação diferenciada, a exemplo de áreas no município de Maturéia. caracterizada por alguns elementos florísticos de mata atlântica, porém predomina-se a Caatinga hipoxerófila (vegetação adaptada à seca, porém mais densa, com fisionomia arbórea/arbustiva mais alta do que a caatinga hiperxerófila). Enquanto nas áreas da diagonal seca, onde está a Depressão intraplanáltica paraibana, tem-se a predominância de Caatinga hiperxerófila, vegetação bastante seca que coincide com as áreas com índices de aridez mais baixos do estado da Paraíba.

Nesse contexto, a Província das Florestas Secas e Formações Lenhosas do Planalto da Borborema possuem relevantes paisagens com vistas à serem reconhecidas para a preservação, sobretudo que em razão de condicionantes climáticos e geológicos, a área passa por longos períodos de estiagem, o que contribui para uma maior pressão por parte de agropecuaristas locais, que tendem a aumentar a extração vegetal, mineral e animal (caça ilegal): extração de madeira para uso doméstico e industrial (cerâmicas e panificadoras), produção de carvão vegetal, desmatamento para abertura de novas lavras minerárias, bem como, a caça predatória de animais silvestres.

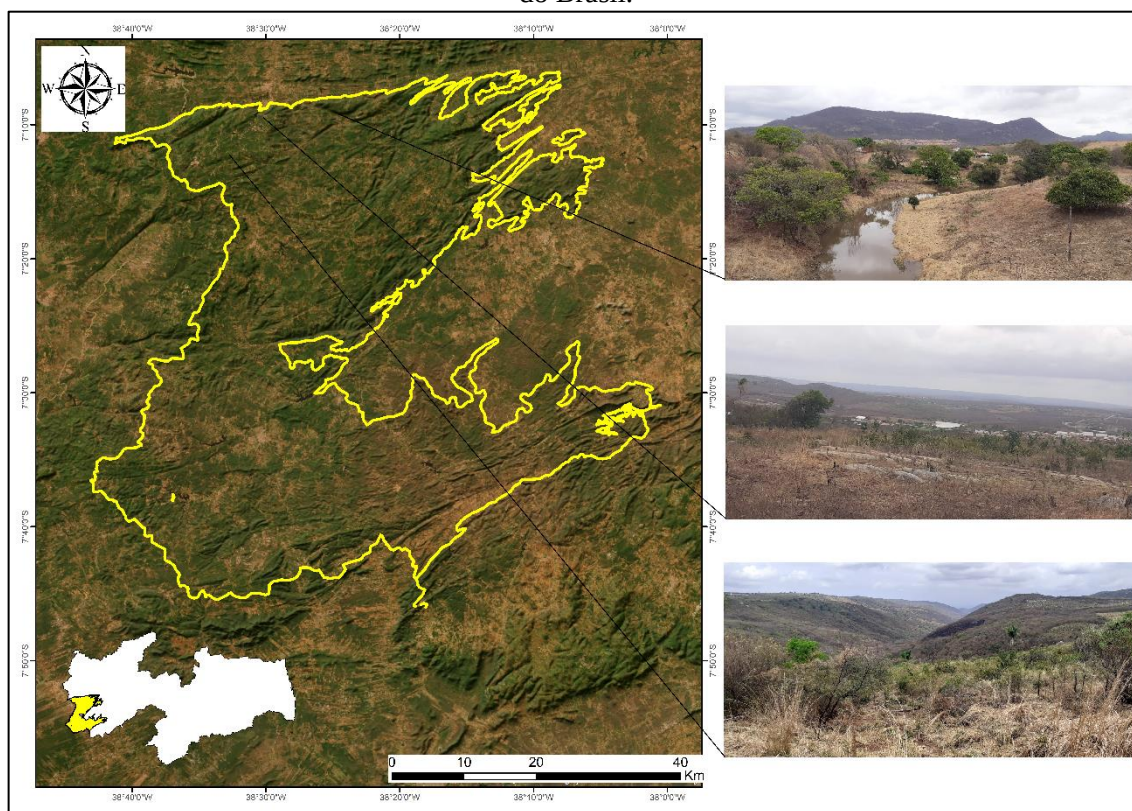
Como resultado disto, há um rápido processo de degradação das paisagens locais, sendo proeminente a criação de unidades de conservação de âmbito municipal ou estadual -a exemplo do Parque Estadual Pico do Jabre, município de Maturéia e do Lajedo do Pai Mateus, localizado

na APA do Cariri, município de Cabaceiras-, objetivando conciliar o desenvolvimento econômico com o uso sustentável dos recursos naturais.

Florestas Secas do Patamar Sertanejo

A Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo está localizada na parte sudoeste do estado da Paraíba e é a menor província em termos de área, com 282,71km² (Figura 64).

Figura 64. Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.

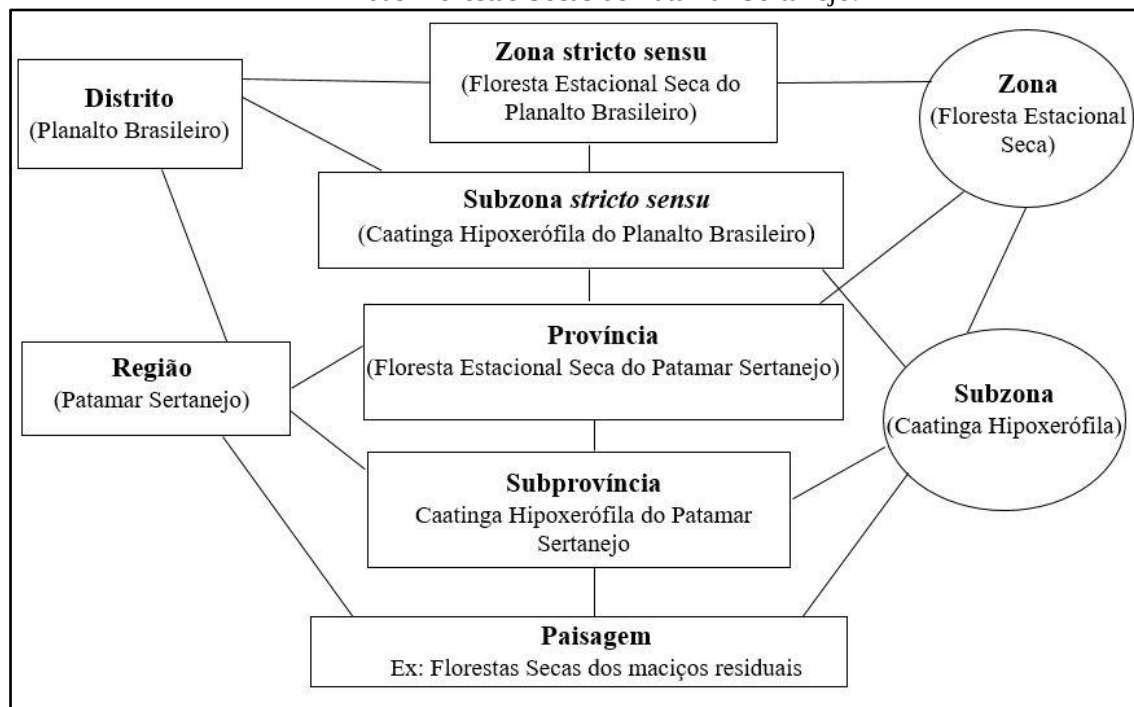


FONTE: Elaboração Própria

No que concerne os aspectos climáticos, a Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo encontra-se inserida no setor ocidental seco e semiárido, apresentando valores de aridez entre 0,21 a 0,5 na zona semiárida e 0,51 a 0,65 nas porções subúmidas secas. A temperatura média de 26° e clima predominante é o Bsh semiárido quente, com estação seca no inverno. O período chuvoso concentra-se entre os meses de fevereiro a abril e precipitação média anual de 790,5mm. As chuvas da região estão relacionadas aos sistemas meteorológicos, que atuam no Nordeste do Brasil-NEB, com maior intensidade de acordo com a época do ano, como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Vórtices Ciclônicos de Altos níveis (VCANs) e posições/exposição do relevo que proporciona o máximo de precipitação nos meses de fevereiro a abril.

Neste período de verão a outono a temperatura média da área é em torno de 28°C, e ocorrem chuvas convectivas, devido a formação de Cumulonimbus - conhecidas como nuvens de tempestades – que fomentam os maiores volumes de chuva (MACEDO et al, 2010; FRANCISCO et al, 2015).

Figura 65. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema das Unidades taxonômicas da Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo.



FONTE: Adaptado de Isachenko (1973).

Esta província contém 4 distritos e 12 unidades de paisagens. Assim, tem-se como principais distritos Florestas Secas em áreas de pedimentos, maciços residuais e remobilizados, de modo em na porção Norte da província, encontram-se o distrito das Florestas Secas em áreas dos maciços residuais. Na porção sul, estão as Florestas Secas dos Maciços remobilizados da zona transversal.

A origem dos patamares sertanejos está associada à da zona de cisalhamento Patos-Pernambuco que sofrem influência da zona transversal, sobretudo pela Zona de cisalhamento compressional dos lineamentos estruturais, integrando o Complexo Granitoide do Embasamento Cristalino, constituído por rochas granítico-gnáissicas e ortognáisses do Cenozoico.

A província apresenta altitude que varia entre 300 e 500 metros, com algumas regiões com altitude entre 600 e 800 metros, como no norte do município de Conceição, a Vila do Distrito de Montevideó, que apresenta altitude em torno de 730 metros. Destaca-se também, a Serra do Braga, localizada no município de Monte Horebe, porção norte da província. A

vegetação é formada por espécies herbáceas, típica de Caatinga xerófila, destacando-se espécies pertencentes a famílias de Cactaceae, Bromeliaceae e Euphorbiaceae.

A província é formada por patamares e superfícies aplainadas levemente inclinadas com topos suavemente convexos, com elevações residuais alongadas e alinhadas com o “*trend*” da estrutura geológica com presença de vegetação com fisionomia de Florestas Estacionais Secas e vegetações pioneiras, em estágio sucessional, sobretudo nas áreas com intensa degradação (Figura 66).

Figura 66. Vegetação pioneira em estágio sucessional em áreas de degradação, município de São José de Piranhas, estado da Paraíba.
(Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo)



FOTO: Autora, 2020.

A litologia dos patamares sertanejos é formada por rochas gnaisses, granitos e metassedimentares de médio a baixo graus (sedimentos areno-argilosos), que originam solos do tipo Neossolos Litólicos, tendo-se localmente latossolos e porções restritas de solos de aluvião, resultantes da desagregação e decomposição do escudo cristalino.

Assim, nas áreas de Neossolos Litólicos destacam-se solos rasos e pedregosos que estão associados às áreas de afloramentos rochosos que possui alta erodibilidade natural. Os intensos processos erosivos contribuem para uma remoção quase que completa da capa do solo, contribuindo para uma perda do banco de sementes, e consequentemente, dificultando a regeneração vegetal natural. Aliado a isso, ainda se tem a pecuária extensiva (caprinos, ovinos e bovinos) que impulsiona o desmatamento e a perda da biodiversidade da caatinga.

Os patamares sertanejos possuem áreas de maciços residuais e áreas fortemente afetadas por esta zona, áreas de falha ou fratura, com vales confinados, a exemplo da falha geológica encontrada na Serra do Braga (Figura 67).

Figura 67. Falha geológica, município de Monte Horebe, estado da Paraíba.
(Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo)



FOTO: Autora, 2020.

Nos patamares sertanejos, especialmente nas bordas da Província Borborema, são comuns os relevos escarpados que marcam o front de bacias sedimentares soerguidas, com estrutura homoclinal. Esse tipo de modelado é típico dos planaltos sedimentares, especialmente nas áreas próximas às encostas das escarpas ocidentais do Maciço da Borborema.

Essas bacias são frequentemente formadas em regiões onde a sedimentação é contínua ao longo de grandes áreas, e onde não houve grandes deformações tectônicas após a sedimentação. Assim, a inclinação das camadas sedimentares tende a ser relativamente suave e uniforme, com as camadas mais antigas ficando mais profundas e inclinadas conforme se afastam das zonas de depósito.

Nessa área tem-se mais umidade, porém predomina-se vegetação típica de Caatinga, característica de áreas do cristalino ou Caatinga influenciada pelo fator altitudinal, como nas áreas mais altas do maciço do patamar sertanejo. Essas morfoestruturas são resultados de superfícies de aplainamento e erosão, que mantiverem alguns testemunhos, como maciços residuais existentes na Serra do Braga, localizada no município de Monte Horebe, estado da Paraíba.

Em relação ao patamar sertanejo, ressalva-se que há uma discussão na literatura que esta área é parte ou “continuação” do Planalto da Borborema, pois ele apresenta algumas áreas mais

baixas que a região das escarpas ocidentais do Planalto da Borborema, sendo, portanto, uma continuação das escarpas ocidentais do referido Planalto. De acordo com o IBGE (2009, p. 30) “os patamares são relevos planos ou ondulados, elaborados em diferentes classes de rochas, constituindo superfícies intermediárias ou degraus entre áreas de relevos mais elevados e áreas topograficamente mais baixas”.

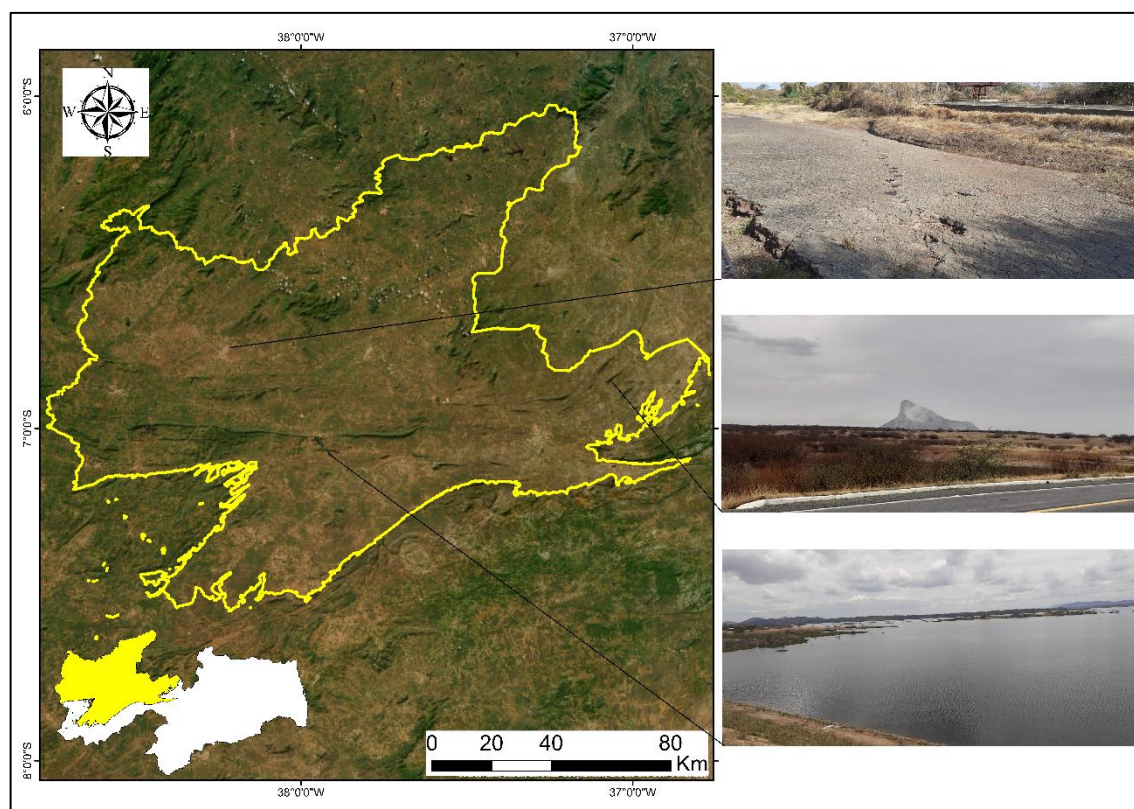
Côrrea et al. (2010) afirmam que os patamares são superfícies de erosão irregulares, distribuídas do litoral para o interior, testemunhos dos processos de aplainamentos ocorridos no tectônico pós-Cretáceo.

De maneira geral, a Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo se destaca por ter unidades principais, como os modelados de dissecação formados pelos maciços remobilizados em terrenos cristalinos com Caatinga Hiperxerófila, com áreas de exceção com Caatinga de Altitude, como as da Serra do Braga, na porção Noroeste da província. Destarte, essa província detém relevante acervo de paisagens naturais como: superfícies de cimeira aplainadas, presença de cristas simétricas, bem como áreas de falhas associadas as zonas de cisalhamento compreensional. Assim, essas paisagens devem ser reconhecidas como relevante para biodiversidade estadual, contribuindo para que o poder público crie UC's, contribuindo para a manutenção do equilíbrio ecológico local.

Florestas Secas e formações lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional

A Província Florestas Secas e formações lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional (Figura 68) localiza-se na porção Noroeste do estado da Paraíba, com uma área em torno de 17537ha, sendo formada por superfícies aplainadas, resultantes de intensos processos erosivos no relevo.

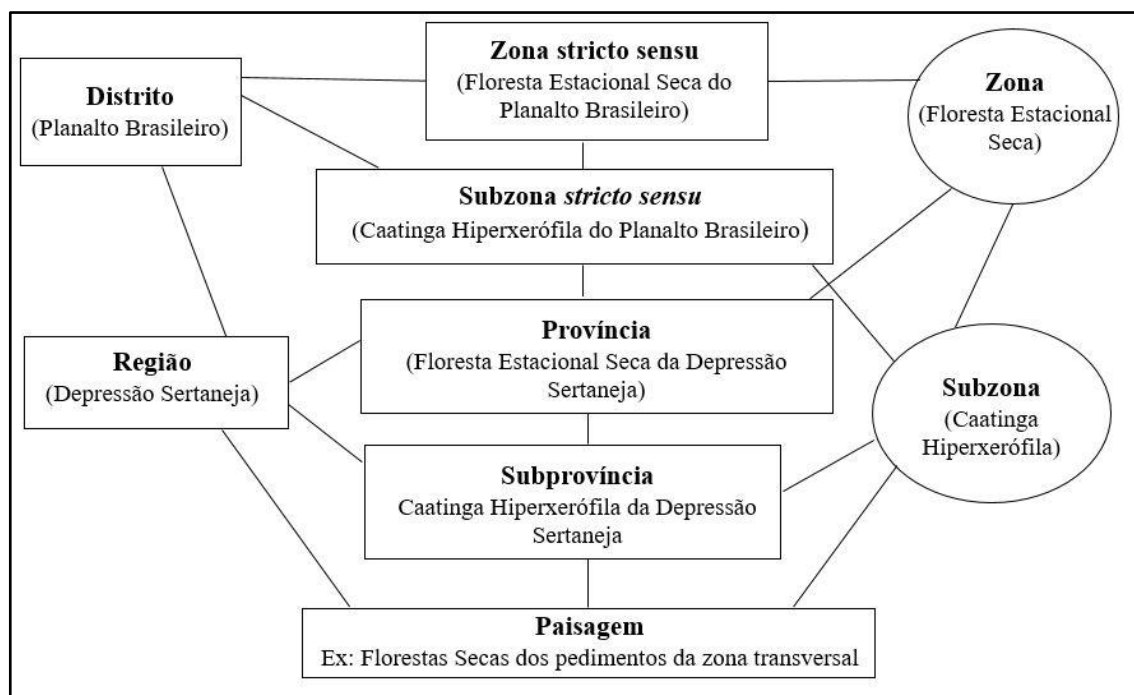
Figura 68. Província Florestas Secas e formações lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.



FONTE: Elaboração Própria

No que concerne os aspectos climáticos, assim como os Patamares Sertanejos, a Província das Florestas Secas e formações lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional encontra-se inserida no setor ocidental seco e semiárido e apresenta valores de aridez entre 0,21 a 0,5 na zona semiárida e 0,51 a 0,65 nas porções subúmidas secas. A temperatura média de 27° e clima predominante é o Bsh semiárido quente, com período chuvoso entre os meses de fevereiro a abril e valores médios de precipitação de 821,9 mm/ano, e chuvas anômalas em janeiro e uma irregularidade na distribuição espacial das chuvas (MACEDO et al, 2010; FRANCISCO et al, 2015). A pluviosidade mais elevada nessa província está associada às massas quentes e úmidas advindas da Amazônia.

Figura 69. Regionalização Físico-Geográfica do Sistema das Unidades taxonômicas da Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo.



FONTE: Adaptado de Isachenko (1973).

Esta província contém 10 distritos e 36 unidades de paisagens. Assim, tem-se como principais distritos Florestas secas em áreas de pedimentos. De modo que, na porção norte e nordeste da província, encontram-se o distrito das Florestas Secas em áreas de pedimentos. Na porção noroeste bem como na porção centro-norte da província, está o distrito das Florestas Secas em áreas de maciços residuais. À Oeste encontra-se o Distrito das Florestas Secas no Glacis da Bacia do Rio do Peixe. Ao Sul, encontra-se o distrito das Florestas Secas nos pedimentos da zona transversal. Ainda é possível encontrar na porção Centro-sul, o distrito das Florestas Secas em áreas de Cristas e maciços remobilizados.

A Província das Florestas Secas e formações lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional apresenta uma altitude que varia entre 200 e 400 metros, com algumas regiões com altitude entre 500 e 700 metros, onde ocorrem os brejos de altitude. Apresenta vegetação com fisionomia de Florestas Estacionais Secas, Caatinga arbustiva e herbácea e possui litologia composta, predominantemente, pelo embasamento cristalino do Pré-Cambriano, com algumas áreas de exceção, como o *Glacis* do Rio do Peixe, formado por sedimentos cretáceos no pedimento de rocha sedimentar. Os solos da província, de origem cristalina, os Neossolos Litólicos, solos rasos e pedregosos (Figura 50), porém em algumas áreas, quando mais profundos, possuem maior fertilidade.

Figura 70. A, B- Solos pedregosos e rasos recobertos por Caatinga hiperxerófilas, município de São José de Piranhas, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional)



FOTO: Autora, 2020.

Neste cenário, assim como na Província das Florestas Secas do Patamar Sertanejo, nesta província há a predominância de Neossolos Litólicos, solos pouco desenvolvidos, rasos, pedregosos ou rochosos, sendo também usualmente cascalhentos, explicado pela presença de quartzo na matriz do material originário e resistência ao intemperismo e à erosão superficial.

Na Serra de Teixeira, município de Maturéia, mais precisamente na Pedra da boca é possível identificar as superfícies de aplainamento da Depressão Sertaneja Paraibana envolta pelas Escarpas ocidentais da Paraíba (Figura 71).

Figura 71. Depressão Sertaneja paraibana, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.

(Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional)



FOTO: Autora, 2020.

Na referida província, é comum encontrar colinas que são elevações residuais, que testemunham longos ciclos de erosão ocorrentes na área. Destacam-se feições geomórficas como os inselbergues (Figura 72), recobertos pela Caatinga, onde predomina-se *Cnidoscolus quercifolius* Pohl. (faveleira), o que coincide com os índices de aridez típicos do semiárido.

Figura 72. *Inselbergues* em áreas de pediplano, município de Santa Luzia, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.

(Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional)



FOTO: Autora, 2020.

Os *inselbergues* (do alemão *insel*- ilha e *Berg*-montanha) são formas de relevo isoladas que se originam a partir de processos de pediplanação. São formações frequentemente encontradas na região Nordeste do Brasil, como aqueles encontrados no município de Santa Luzia-PB. Eles destacam-se pelas características morfoesculturais, florísticas e fisionômicas, suas rochas são mais resistentes ao intemperismo e possuem terrenos com maior fertilidade natural. (JATOBÁ; LINS, 2008; GUERRA, 2009; AB' SABER; PASSOS & BIGARELLA,

2010). Os inselbergues de Santa Luzia e região adjacente originaram-se a partir do desgaste erosivo de rochas graníticas e gnáissicas, ainda do período pré-cambriano que foram intemperizadas ao longo da história paleoclimática da Região (POREMBSKI; BARTHOTT, 2000; BURKE, 2002).

No contexto geomorfológico, a Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional está inserida na unidade morfoescultural da Depressão Sertaneja, caracterizada por um relevo aplainado suave-ondulado, com alguns vales estreitos e dissecados. A região sofreu intensos processos denudacionais, sobretudo no Terciário e Quaternário, nos períodos de flutuações climáticas e transições de climas secos para climas mais úmidos (MAIA e BEZERRA, 2014; COSTA et al., 2020).

De maneira geral, a Província Florestas Secas e formações lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional é uma área, predominantemente, erosiva denudacional, ou seja, provavelmente, a região não foi muito afetada pela epirogênese cenozoica, isto quando comparado com os processos de formação das Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema. Contribuindo para que a área se transformasse em uma superfície de erosão com extensas áreas de relevos aplainados, sendo comum encontrar relevos residuais ou inselbergs (PASSOS; BIGARELLA, 2010).

Ressalva-se também que em algumas áreas da Depressão sertaneja também foram afetadas por fases de reativação de zonas de cisalhamento, processo evidenciado pela formação de cristas alinhadas, de maciços residuais e áreas de falhas geológicas que abrigaram sedimentos cretáceos, como os que formam a área de pedimento em rocha sedimentar encravada no embasamento cristalino da Bacia do Rio do Peixe ou *Glacis* do Rio do Peixe (MAIA; BEZERRA, 2014).

A Bacia do Rio do Peixe possui área de 1.326,16km² encontra-se ao norte do lineamento Pernambuco e faz parte das principais bacias interioranas do nordeste do Brasil, compreendendo grabem e semi-grábens, são eles: Pombal, Brejo das Freiras, Icozinho e Sousa. Estão associados ao rifteamento neocomiano presentes no embasamento pré-cambriano, e faz parte do *trend* Cariri-Potiguar (SILVA, 2009). E é representada pelos depósitos aluvionares que se distribuem ao longo dos principais rios, tais como os rios Piranhas e Peixe e seus principais afluentes (CÔRREA, 2010).

Côrrea (2010, p. 08) analisou a hidrogeologia da Bacia sedimentar do Rio do Peixe e defende ser esta constituída por: “grabens encaixados nas rochas cristalinas através de falhas normais de alto ângulo, geradas no Fanerozóico através de mecanismos de transcorrências dextal”. A área da bacia é uma das áreas mais importantes para agropecuária do Estado da

Paraíba e é nesta área que se encontra a Unidade de Conservação Vale dos Dinossauros, localizada no município de Sousa, Estado da Paraíba (Figura 73).

Figura 73. Unidade de Conservação Vale dos Dinossauros, localizada na Bacia do Rio do Peixe, município de Sousa, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional)



FOTO: Autora, 2020.

O Monumento Natural Vale dos Dinossauros foi criado pelo Decreto Estadual nº 23.832 de 27 de dezembro de 2002, e é um dos mais importantes sítios arqueológicos do Brasil. A área possui cerca de 40 hectares, reunindo 23 sítios paleontológicos com pegadas fossilizadas de dinossauros, ao longo do Rio do Peixe, datadas há mais de 130 milhões de anos, no período Cretáceo inferior (CARVALHO et al., 2013). Sendo considerada um relevante complexo turístico ecológico e de valor mundial para a arqueologia (ARAÚJO, 2015).

Na Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional encontra-se a Bacia do Rio Piranhas-Açu, um dos mais importantes rios da Paraíba. Este rio intermitente contém 60% de sua área territorial inserida no Estado da Paraíba e 40% no Rio Grande do Norte (FREITAS et al., 2012) (Figura 74).

A litologia da planície do Rio Piranhas-Açu é composta por arenitos finos e médios com estratificações cruzadas, e arenitos grossos e conglomerados com intercalações de siltitos e argilitos. O Rio nasce na Serra de Piancó e possui 7 sub-bacia, são elas: Piancó, Peixe, Alto Piranhas, Médio-Piranhas, Espinharas, Seridó e Baixo Piranhas (FREITAS et al., 2012), localizadas entre os Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Sousa et al., (2014) avaliaram a qualidade ambiental da área da bacia inserida no território paraibano e identificam que a mesma sofre forte pressão antrópica, sobretudo em razão de atividades agropecuárias e extração vegetal.

Figura 74. Inflexura do Rio Piranhas-Açu, município de São José de Piranhas, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional)



FOTO: Autora, 2020.

É porção central da referida província que está o maior reservatório do Estado da Paraíba, o Açude Coremas-Mãe d'Água, localizada no município de Coremas, Sertão do Estado que tem capacidade de 720 milhões de metros cúbicos e abastece 102 municípios do Estado da Paraíba e 45 no Estado do Rio Grande do Norte (Figura 75).

Figura 75. Açude Coremas-Mãe d'água, município de Coremas, Estado da Paraíba, nordeste do Brasil.
(Província Florestas Secas e Formações Lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional)



FOTO: Autora, 2020.

O Complexo Coremas-Mãe d'água integra as bacias hidrográficas dos rios Piancó e Aguiar e seus tributários, estando inseridas em altitudes médias de 485m, de modo que o relevo

da área é formado por três importantes unidades: encostas, que são os divisores das bacias; áreas de altas e planas, que se limita com o Estado de Pernambuco, onde encontra-se relevos planos e suave ondulados e na porção central, identifica-se áreas de depressão, onde se formam os terrenos aluviais e vales amplos.

O açude Coremas-Mãe d'água possui algumas funções essenciais como o abastecimento humano e animal, irrigações das várzeas de Sousa (5000ha, estimada em 4,0 m³/s.), piscicultura e o abastecimento industrial (BARBOSA, 2008). O açude Mãe D'Água barra o rio Aguiar e o açude Estevam Marinho (Coremas) barram o rio Piancó, ou seja, são dois reservatórios que suas águas se unem formando um só espelho d'água (LIMA, 2004).

De maneira geral, a Província Florestas Secas e formações lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional se destaca por ter unidades principais, como os modelados de aplainamento formados pelos pedimentos da depressão sertaneja setentrional, depressão de Patos e Pediplano retocado de Iguatu, com áreas de cristas e maciços residuais em terrenos cristalinos. Ressalva-se que nessas áreas desenvolvem-se vegetações típicas de Florestas secas, em vertissolos, bem como áreas com Planossolos Sódicos. Ressaltando ainda, a predominância de Caatinga hiperxerófila no Glacis da Bacia do Rio do Peixe, em terrenos sedimentares.

Diante de supracitado, a Província Florestas Secas e formações lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional possui diversidade cênica de paisagens, com destaque para os *inselbergues* que devido ao grande valor estético, fomenta a apreciação destas paisagens de exceção e tem atraído muitos turistas, sendo essa uma das principais atividades de aproveitamento dos recursos naturais, resguardados pelas belas paisagens da referida província.

Ainda destacam-se, o rico acervo paleontológico –icnofósseis- das extensas áreas de aplainamento que compõem a bacia sedimentar do rio do Peixe-onde se encontra Vale dos Dinossauros, município de Sousa-, bem como, importantes redes de drenagem que se configuram como essenciais para manutenção e disponibilidade hídrica da Paraíba, sobretudo a partir de grandes reservatórios, como: Complexo Coremas-Mãe d'água, município de Coremas; Açude São Gonçalo, em Sousa e Açude Engenheiro Ávidos em Cajazeiras. Destarte, torna-se proeminente a construção de instrumentos legais que viabilizem a conservação e preservação das riquezas naturais locais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise integrada das paisagens do Estado da Paraíba foi possível entender a dinâmica existente no território, sobretudo a partir do mapeamento geossistêmico. Destaca-se a necessidade de se compreender as inter-relações dos elementos, condicionantes e fatores

existentes no estado, como agentes influenciadores no desenvolvimento, estrutura, funcionamento e organização destas paisagens.

Na Paraíba existe uma diversidade longitudinal e latitudinal das paisagens, de modo que, foi identificada cinco províncias, são elas: 1) Formações pioneiras/Floresta Perenifolia do Planalto Costeiro; 2) subprovíncia denominada de Transição Floresta Úmida/Floresta Seca do Planalto da Borborema; 3) Florestas Secas e formações lenhosas do Planalto da Borborema; 4) Florestas Secas do Patamar Sertanejo; 5) Florestas Secas e formações lenhosas da Depressão Sertaneja Setentrional.

Nesse contexto, as paisagens da Paraíba estão associadas às variações do relevo em terrenos cristalinos e/ou sedimentares, localizados desde à Bacia Litorânea Pernambuco-Paraíba, leste do Estado, adentrando a porção interiorana do Estado, até a bacia sedimentar, na Depressão Sertaneja. De modo que, as formações vegetais caracterizadas por coberturas vegetais do tipo mata atlântica, mata serrana, manguezal, cerrado, restinga nas porções mais úmidas e vegetação do tipo caatinga nas regiões semiáridas do Estado, sendo este último responsável por 2/3 do território paraibano. As províncias são condicionadas pela união de fatores como a estrutura geológica, evolução morfoclimática, bem como associações de processos antropogênicos que atuam na geomorfogênese paisagística do Estado.

Assim, esta pesquisa fornece uma taxonomia dos geossistemas para o território paraibano, ancorada na perspectiva de Isachenko. E do ponto de vista biogeográfico, o estudo apresenta conhecimento científico sobre a região, sobretudo pela ausência de mapeamentos nessa magnitude, de dados sobre a biogeografia da Paraíba e consequentemente, subsidia a geoconservação das paisagens mapeadas. Reforça-se, portanto, a importância em se conhecer a dinâmica da paisagem do Estado, para que no futuro seja implantado um Plano de manejo, bem como projetos de biomonitoramento, objetivando planejar o uso sustentável e a gestão dos recursos naturais disponíveis nestas paisagens.

REFERENCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AB'SÁBER, A. N. Conhecimentos sobre flutuações do Quaternário no Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, v. 6, n. 6, p. 41-48, 1957.
- ALMEIDA, N. V. **Proposta de zoneamento Ecológico Econômico para a Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Tambaba – Paraíba**. 2006. 189 f. Dissertação (Mestrado e Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift Gebrüder Borntraeger, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. **Introdução ao estudo dos “brejos” pernambucanos**. Recife: Universidade do Recife, 1964.
- ANDRADE, L. A. REIS, M. G. F.; REIS, G. G. COSTA, L. M. Classificação ecológica do Estado da Paraíba. Delimitação e caracterização de sub-regiões ecológicas a partir de variáveis biopedológicas. **Revista Árvore**, v. 24. N. 2. P. 207-214, Viçosa, 2000.
- ANDRADE-LIMA, D. 1982. **Present-day forest refuges in northeastern Brazil**. Pp. 247-251. In: G.T. Prance (ed.). Biological diversification in the tropics. New York, Columbia University Press.
- ANDRADE-LIMA, D. e ROCHA, M.G. 1971 - **Observações preliminares sobre a Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba**. Anais do ICB. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1(1): 47-61.
- ARAI, M. A grande elevação eustática do Mioceno: a verdadeira origem do Grupo Barreiras. In: **Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário**, 10., 2005. Guarapari. Anais... Guarapari: ABEQUA, 2005.
- ARAUJO, A. P. S.; DANTAS, A. Q. N.; OLIVEIRA, C. L.; GALDINO, V. A.; ROCHA, G. D. C.; BARBOSA, E. C. A. Análise ambiental das nascentes do parque zoológico arruda câmara, município de João Pessoa- PB, utilizando ferramentas de geoprocessamento. **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** - Vol. 4: Congestas, 2016.
- ARAÚJO, E. D. S.; MACHADO, C. C. C.; SOUZA, J. O. P. Considerações sobre as paisagens semiáridas e os enclaves subúmidos do Nordeste seco – uma abordagem sistêmica. **Revista de Geografia**, UFPE. v. 36, n. 3. P.128-146. 2019.
- ARAÚJO, R. V. **O turismo Ecológico no Bioma Caatinga: um estudo no vale dos dinossauros em Sousa, PB**. 2016. 26 f. Trabalho de conclusão de Curso. Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) Campina Grande.
- ARAÚJO, R. V. **O turismo ecológico no Bioma Caatinga: um estudo no Vale dos Dinossauros em Sousa-PB**. 2015. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.
- BARBOSA, R. L. Outorga hídrica sob a ótica da análise multicriterial. Estudo de caso: reservatório coremas-mãe d'água-PB. Universidade Federal de Campina Grande. Pós-graduação em engenharia civil e ambiental. Campina Grande-PB, abril de 2008.

BEZERRA, F.H.R. Deformação tectônica na Formação Barreiras: exemplos das bacias Potiguar e Paraíba, Brasil. In: **Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário**, 13.; Encontro do Quaternário Sulamericano, 3., 2011, Búzios-RJ. Anais...Búzios: Abequa, 2011.

BIGARELLA, J. J. Variações climáticas no quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. **Boletim Paranaense de Geografia**, Curitiba: UFPR, v.10, n. 5, 1964.

BIGARELLA, J. J. **Variações climáticas no quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná**. Boletim Paranaense de Geografia, Curitiba: UFPR, v.10, n. 5, 1964.

BIGARELLA, J. J. Variações climáticas no quaternário superior do Brasil e sua datação radiométrica pelo método do carbono 14. **Paleoclimas**, São Paulo: IG-USP, n. 1, 1971.

BIGARELLA, J. J. **Variações climáticas no quaternário superior do Brasil e sua datação radiométrica pelo método do carbono 14**. Paleoclimas, São Paulo: IG-USP, n. 1, 1971.

BRASIL - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste- SUDENE. Nova delimitação Semiárido. Resolução CONDEL nº 107, de 27/07/2017 e nº 115, de 23/11/2017. Disponível em:<

http://www.sudene.gov.br/images/arquivos/semiarido/arquivos/Rela%C3%A7%C3%A3o_de_Munic%C3%ADpios_Semi%C3%A1rido.pdf>. Acesso em 23 de julho de 2020.

BRASIL. LEI

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4297.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%204.297%2C%20DE%2010%20DE%20JULHO%20DE%202002.&text=Regulamen%20o%20art.,que%20lhe%20confere%20o%20art.

CAMARGO, J. C. G.; TROPPEMAIR, H. A evolução da Biogeografia no âmbito da ciência geográfica no Brasil. **Geografia**, Rio Claro: AGETEO, v. 27, n. 3, p. 133-155, 2002.

Disponível

em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/1914>.

CAMPOS, J. O. **Proposta de Zoneamento Ambiental para o Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia – PB**. 2019. 105p. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, 2019.

CARVALHO, I. S.; LEONARDI, G. SANTOS, W. F. S. Vale dos Dinossauros: a relevância das pegadas fósseis da Bacia de Sousa como patrimônio geológico. **Anais do II Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico**, Ouro Preto, Setembro, 2013.

CAVALCANTI, L. C. S. Geossistemas de Curaçá, Bahia. **Clio Arqueológica**, v.32, n.3, p. 61-87, 2017. DOI: 10.20891/clio.V32N3p61-87

CAVALCANTI, L. C. S. Geossistemas do semiárido brasileiro: considerações Iniciais. **Caderno de Geografia** (PUC-Minas), v. 26, n. 2, p. 214-228, 2016. DOI:

<https://doi.org/10.4025/bolgeogr.v37i2.38222>

CAVALCANTI, L.C.S.; CORRÊA, A.C.B. Geossistemas e Geografia no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**. v.61. n.2. 2016. p.3-33

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

CORRÊA, A. C. de B.; TAVARES, B. de A. C.; MONTEIRO, K. de A.; CAVALCANTI, L. C. de S.; LIRA, D. R. de. Megageomorfologia e Morfoestrutura do Planalto da Borborema. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, 31 (1/2), 35-52, 2010.

- CORREA, L. C. **Aspectos hidrogeológicos da bacia sedimentar do rio do Peixe**. 2010. 165 f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geociências. Universidade Federal de Pernambuco.
- COSTA, L. R. F.; MAIA, R. P.; BARRETO, L. L.; CLAUDINO SALES, V. C. Geomorfologia do Nordeste Setentrional Brasileiro: Uma Proposta de Classificação. **Revista Brasileira de Geomorfologia** (Online), São Paulo, v.21, n.1, (Jan-Mar) p.185-208, 2020.
- CUNHA, M. C. L.; JÚNIOR, M. do C. S. Comunidades de árvores na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre, Paraíba. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 4. P. 1365-1380. 2018.
- DORNELAS, P. C.; XAVIER, R. A. SEABRA, V. S. SILVA, R. M. Análise morfométrica da bacia do alto rio paraíba, região semiárida do estado da Paraíba. **Rev. Bras. Geomorfol.** (Online), São Paulo, v.21, n.3, (Jul-Set) p.601-614, 2020.
- FRANCISCO, P. R. M. **Classificação e mapeamento das terras para mecanização agrícola do estado da Paraíba utilizando sistema de informações geográficas**. 2010. 122f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Areia.
- FRANCISCO, P.; MEDEIROS, R.; SANTOS, D. MATOS, R. Climatic classification of Köppen and Thornthwaite for the State of Paraíba. **Brazilian Journal of Physical Geography**, vol. 8, pp. 1006-1016, 2015.
- FRANCISCO, P. R. M.; SANTOS, D. **Climatologia do estado da Paraíba**. 2017. 75 f. EDUEFCG, Campina Grande.
- FREITAS, J. P.; SOUZA, S. P.; FREITAS, F. E.; MEDEIROS, M. C. S.; SILVA NETO, M. F. Gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Piranhas-açu no Estado da Paraíba. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XV, n. 96, 2012.
- FURRIER, M.; ARAÚJO, M. E.; MENESES, L. F. Geomorfologia e tectônica da Formação Barreiras no estado da Paraíba. **Geologia USP-Série Científica**, v. 6, n. 2, p. 61-70, 2006a.
- FURRIER, M.; RAMOS NOBREGA, W; SANTOS SOUSZA, A. Geomorfologia estrutural do gráben do rio mamanguape e adjacências-estado da Paraíba, Brasil. **Boletim Goiano de Geografia**, vol. 35, núm. 1, pp. 21-36, Goiás, 2015.
- GARCIA, X.; JULIÀ, J.; NEMOCÓN, A.M.; NEUKIRCH, M. Lithospheric thinning under the Araripe Basin (NE Brazil) from a long-period magnetotelluric survey: Constraints for tectonic inversion. **Gondwana Research**. 68. 2019. p.174-184.
- LIMA, C. A. G. **Análise e sugestões para diretrizes de uso das disponibilidades hídricas superficiais da bacia hidrográfica do rio Piancó, situada no estado da Paraíba**. 2004. 301 f. Tese (Doutorado). Pós-graduação em recursos naturais, Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande.
- LUNGUINHO, R. L. **Nos caminhos dos relevos residuais: contribuição a ecoidrologia de encostas no semiárido brasileiro**. 2018. 266 f. Tese (Doutorado em Geografia) do Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa.
- LUZ, R.M.N.; JULIÀ, J.; NASCIMENTO, A.F. Crustal structure of the eastern Borborema Province, NE Brazil, from the joint inversion of receiver functions and surface wave dispersion: Implications for plateau uplift. **Journal of Geophysical Research: Solid Earth**. 120. 2015. p.3848–3869.

MACEDO, M.; GUESTS, R. SOUSA, F.; DANTAS, F. Analysis of the standardized precipitation index for the state of Paraíba, Brazil. **Environment & Water Magazine-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, vol. 5, pp. 1-7, 2010.

MAIA, L.P.; MONTEIRO, L.H.U. & SOUZA, G.M. (2006). **Atlas dos Manguezais do Nordeste do Brasil: Avaliação das Áreas de Manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco**. SEMACE, Fortaleza.

MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. R. Condicionamento estrutural do relevo no Nordeste setentrional brasileiro. **Mercator**, Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 127-141. 2014.

MARANHÃO, K. U. A. **Zoneamento ambiental do município de Monteiro-PB**. 2014. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

MARQUES, A. L.; SILVA, J. B.; SILVA, D. G. Refúgios úmidos do semiárido: um estudo sobre o brejo de altitude de Areia-PB. **Revista Geotemas**. V. 4, n. 2. P. 17-31, 2014.

MEDEIROS, J. F. **Da análise sistêmica à Serra de Martins: contribuição teórico-metodológica aos Brejos de Altitude**. 2016. 219 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. 1. ed. Brasília: CNPq, 2012.

MONTEIRO, J. A. História Tectônica da Província Borborema Nordeste do Brasil. 2000. 68p. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

MOREIRA, L. H. L; SOARES NETO, R. L. BARBOSA, M. R. V. Flora da Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba: Orchidaceae. **Rodriguésia**, v. 71, 2020.

MORO, M.F., MACEDO, M.B., MOURA-FÉ, M.M., COSTA, A.S.F. & COSTA, R.C. 2015. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro 66: 717-743.

MOURA, D. C.; SOUZA, M. S. C.; PEREIRA, T. M. S.; MARQUES, A. L.; PONTES, R. A. S.; LUCENA, M. F. A. COSTA, C. R. G. Phytogeographic of Bromelia L. (Bromeliaceae) in the state paraiba brazil. **Journal of Forests**, V. 8, N. 2, 2021.

NEVES, B. B. B.; SCHMUS, W. R. V.; KOZUCH, M.; SANTOS, E. J.; PETRONILHO, L. A Zona Tectônica Teixeira Terra Nova - ZTTTN -Fundamentos da Geologia Regional e Isotópica. **Revista do Instituto de Geociências – USP**. Sér. Cient., São Paulo, v. 5, n. 1, p. 57-80, junho 2005.

NEVES, C. E. **O uso do geossistema no Brasil: legados estrangeiros, panorama analítico e contribuições para uma perspectiva complexa**. 2019. 400 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista (UNESP). Presidente Prudente.

QUEIROZ, R. T.; SOUZA, B. I. de; SOUZA, J. J. L. de; MEDEIROS, J. R.; FONSECA, C. F.; CARDOSO, E. C. M. Extending the limits of campos rupestres in Brazil. *Revista Caminhos de Geografia*. Uberlândia-MG, v. 22, n. 82, p. 115–137, agosto, 2021.

ROSS, J. L. S. Análises e sínteses na abordagem geográfica do planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia – FFLCH-USP**, São Paulo, n. 9, 1995..

SILVA, A. N. **Arquitetura, litofácies e evolução tectono-estratigráfica da bacia do rio do Peide, nordeste do Brasil**. 2009. 128 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-

graduação em geodinâmica e Geofísica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal.

SILVA, E. O. **Contribuições aos estudos de fragilidade ambiental no Parque Zoobotânico Arruda Câmara, João Pessoa-PB**. João Pessoa: Ed. Universitária UFPB, 2013.

SILVA, F.B.R.; RICHÉ, G.R.; TONNEAU, J.P.; SOUZA NETO, N.C.; BRITO, L.T.L.; CORREIA, R.C.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.H.B.B.; SILVA, A.B.; ARAÚJO FILHO, J.C.; LEITE, A.P. **Zoneamento Agroecológico do Nordeste**: diagnóstico e prognóstico. Recife: Embrapa Solos Escritório Regional de Pesquisa e Desenvolvimento Nordeste ERP/NE; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. (Embrapa Solos, Documentos, 14). 1 CD ROM.

SIMÕES NETO, F.L.; JULIÀ, J.; SCHIMMEL, M. Upper-mantle structure of the Borborema Province, NE Brazil, from P-wave tomography: implications for rheology and volcanism. **Geophysical Journal International**. 216. 2019. p.231-250.

SOCHAVA, V. B. **Introdução à teoria dos geossistemas**. Novosibirsk: Nauka, 1978a. (Em russo).

SOUSA, T. M. I.; FERREIRA, P. M. L.; GARRIDO, J. W. A. QUEIROZ, M. M. F. SILVA, F. M. Qualidade ambiental da bacia do Rio Piancó Piranhas Açú. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Revista Verde (Pombal - PB - Brasil), v 9, n. 4, p. 84-94, out-dez, 2014

SOUZA, N. R. L.; SILVA, V. V.; ANDRADE, E. H. A. LIMA, V. R. P. Análise dos efeitos de borda na mata do buracinho, João Pessoa, Paraíba. *Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral/CE*, v. 21, n. 2, Dossiê: **Estudos da Geografia Física do Nordeste brasileiro**, p. 205-217, set. 2019.

SPOSITO, E. S. **Geografia e filosofia**: contribuição para o ensino do pensamento geográfico. São Paulo: Editora da Unesp, 2004.

SUGUIO, K. 2001. **Geologia do quaternário e mudanças ambientais** (Passado + presente = futuro?). 1. Reimp. /São Paulo's comunicação e /artes gráficas.

TAVARES, B.D.A.C., CORRÊA, A.C.D.B., OLIVEIRA, G.P.D., LIRA, D.R.D. (2024). Geomorphology of Paraíba State. In: Claudino-Sales, V., Sobrinho, J.F. (eds) **Geomorphology of the Northeast Region of Brazil**. The Latin American Studies Book Series. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-58874-7_6

THOMAS, B. L. Proposta de zoneamento ambiental para o município de Arroio do Meio-RS. **O Espaço geográfico em análise**, n. 24, p. 24, p. 199-226, 2012.

VASCONCELOS-SOBRINHO, J. Os brejos de altitude e as matas serranas. In: VASCONCELOS-SOBRINHO, J. (ed). **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife: CONDEPE, 1971. P. 79-86.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro. 1991.123p.

VIADANA, a. G. **A Teoria dos refúgios florestais aplicada ao Estado de São Paulo**. 2000.166 f. Tese (Livre Docência). Instituto de geociência e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista (UNESP). Rio Claro

APÊNDICE A



ATLAS DAS PAISAGENS DA PARAÍBA

Thaís Mara Souza Pereira
Lucas Costa de Souza Cavalcanti
Adalto Moreira Braz

ATLAS DAS PAISAGENS DA PARAÍBA

Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) apresentam as linhas norteadoras do ensino fundamental no Brasil, enfatizando a importância do uso de atlas geográficos para o ensino aprendizagem, como um recurso tecnológico que propõe auxiliar no aprendizado de conceitos-chaves da Geografia, como os conceitos de representação, localização e espacialização.

O Atlas Geográfico tem a finalidade de subsidiar os professores e estudantes de geografia na leitura de mapas regionais de diferentes temas, que representam os aspectos naturais e socioeconômicos de determinada área. Para a disciplina de Geografia do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (documento normativo que define as aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica) elenca sete princípios do raciocínio geográfico essenciais: analogia, conexão, diferenciação, distribuição, extensão, localização e ordem (BRASIL, 2018). Sendo, portanto, o atlas geográfico um importante recurso que apresenta de forma sistêmica,

informações geográficas de determinada área, contribuindo no desenvolvimento de noções de espaço e localização.

Uma das principais habilidades a serem adquiridas pelos alunos que é orientada pela BNCC faz alusão ao uso e elaboração de mapas: “Interpretar e elaborar mapas temáticos e históricos, inclusive utilizando tecnologias digitais, com informações demográficas e econômicas do Brasil (cartogramas), identificando padrões espaciais, regionalizações e analogias espaciais” (EF07GE09) (BRASIL, 2018). A BNCC elenca alguns conteúdos que devem ser abordados com os alunos do ensino fundamental II, bem como os do Ensino médio. Em ambos os níveis de educação, nos livros didáticos (um dos principais recursos pedagógicos utilizados pelo corpo discente e docente), os assuntos de Geografia, relacionados a questão física, sempre aborda temas relacionados aos Domínios morfoclimáticos brasileiros, Climas do Brasil, Relevo do Brasil, etc, assuntos que são abordados durante o ano letivo de turmas de 6º e 7º ano, por exemplo. Nesse contexto, os livros sempre trazem imagens, fotos e mapas de lugares que fogem da realidade do alunado.

Por exemplo, expõe-se sobre o Domínio da Caatinga, e no livro é apresentado uma foto de uma área da Bahia. Sendo que, por vezes, o próprio município que o aluno vive faz parte desse Domínio Morfoclimático.

A partir do exposto, faz-se necessário a existência de um material pedagógico que apresente as paisagens e potencialidades do Estado da Paraíba, visando mitigar a falta desse recurso didático que irá contribuir para o desenvolvimento das noções de localização e espaço dos alunos, bem como colaborar para que estes, se sintam parte do processo ensino-aprendizagem.

Assim, este atlas geográfico das paisagens do Estado da Paraíba, parte do pressuposto e da experiência na educação básica do Estado da Paraíba, onde nota-se a falta de recursos pedagógicos que tratem acerca da caracterização geombiental e representação espacial das paisagens do referido Estado, para fins da educação básica, objetivando portanto, a disponibilização de um recurso pedagógico em formato digital.

SUMÁRIO

UNIDADE 1 – ENTENDENDO OS MAPAS

Como fazer uma leitura cartográfica?

Elementos principais de um mapa

UNIDADE 2 – CONHECENDO OS ASPECTOS HISTÓRICOS DO ESTADO DA PARAÍBA

A história da Paraíba

Símbolos

Hino da Paraíba

UNIDADE 3 – CONHECENDO OS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS DA PARAÍBA

Localização

População

Regionalização

Atividades econômicas

Turismo: pontos mais visitados do Estado da Paraíba

UNIDADE 4 – CONHECENDO OS ASPECTOS GEOAMBIENTAIS DA PARAÍBA

Clima

Geologia

Solo

Relevo

Vegetação

Hidrografia

APRESENTAÇÃO

Caro aluno, este atlas foi feito por uma geógrafa paraibana, com um olhar geográfico e apaixonado por este Estado. O objetivo é que as crianças e adolescentes paraibanos compreendam seu espaço geográfico e se sintam parte integrante dele. Espero que os paraibanos (e os que também não são) conheçam a Paraíba de Leste a Oeste, de Norte a Sul, e se apaixonem por essa joia rara. Conheça seu lugar no mundo! A semente foi plantada! Resta você, regar! A seguir, um trecho de uma música de um compositor paraibano, que retrata bem a Paraíba:

Aqui o sol nasce primeiro

E tão desinibido

E a lua exhibe um estrelado

Com tanta beleza

Que até o algodão se empolga

E já vem colorido

Exibições inexplicáveis

Da mãe natureza

Aqui até os dinossauros

Fizeram morada

[...]

Que bom estar no ponto mais oriental

Astrologicamente ser um ariano

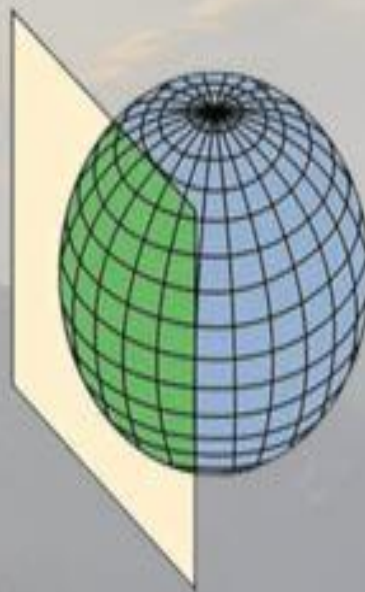
Rimar como um Augusto tão angelical

Eu sou muito feliz

Eu sou paraibano

Música Joia Rara (Ton Oliveira)

UNIDADE 1. ENTENDENDO OS MAPAS





UNIDADE 1 – ENTENDENDO OS MAPAS

Como fazer uma leitura cartográfica?

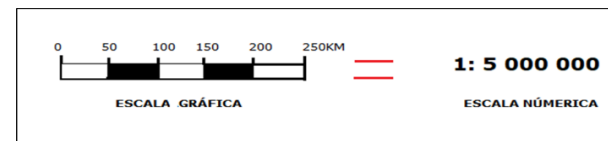
Ler os mapas é um processo de decodificação, ou seja, é necessário observar o símbolo e identificar o que ele significa. E para isso, o mapa possui alguns elementos essenciais: título, legenda, escala, orientação, etc. Assim, o primeiro passo é ler o título do mapa, depois interprete a legenda, identifique as variações de símbolos e cores, e analise se são diferentes e o que eles representam no mapa. Sempre faça uma correspondência mapa → legenda. Também é importante analisar a escala, para entender o quanto que o espaço real foi reduzido ao ser mapeado.

Principais elementos de um mapa

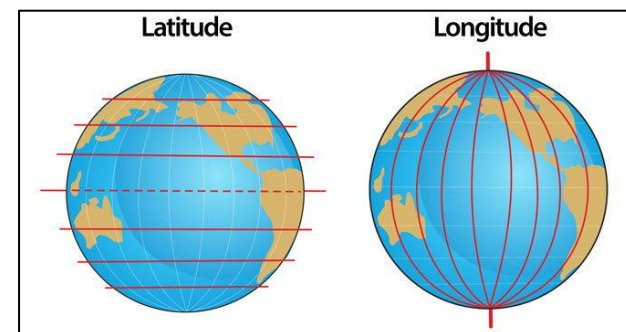
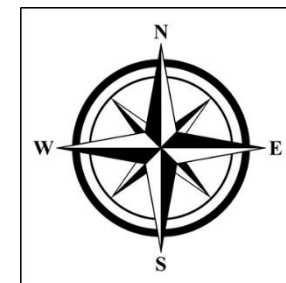
O mapa é uma representação gráfica em escala reduzida de parte da superfície da terra. Todos os mapas possuem alguns elementos importantes. E é necessário entender esses elementos para poder realizar uma boa leitura cartográfica. Assim, os principais elementos contidos no mapa são:

- ✓ **Título:** refere-se ao assunto que será trabalhado no mapa.
- ✓ **Legenda:** contém os significados dos símbolos que estão no mapa, para que seja possível entender e interpretar o mapa. Normalmente, pode ter cores, símbolos, tracejados, figuras geométricas.

- ✓ **Escala:** refere-se a quantas vezes a realidade precisou ser reduzida para que a área pudesse ser mapeada. Ela pode ser gráfica ou numérica.



- ✓ **Orientação** (Rosa dos ventos): refere-se ao norte geográfico e os pontos cardeais.
- ✓ **Fonte:** refere-se ao autor ou banco de dados que foi utilizado para confecção do mapa, a exemplo: IBGE, AESA, INPE, etc.
- ✓ **Coordenadas geográficas:** é a interseção de dois pontos, sendo um paralelo (latitude) e um meridiano (longitude).



A seguir, é possível identificar todos os elementos que são inseridos em um mapa, capazes de colaborar com a compreensão e interpretação das informações contidas no mapa, sendo assim, consubstancial para leitura e interpretação de um mapa.

ELEMENTOS DO MAPA

Coordenadas
Geográficas

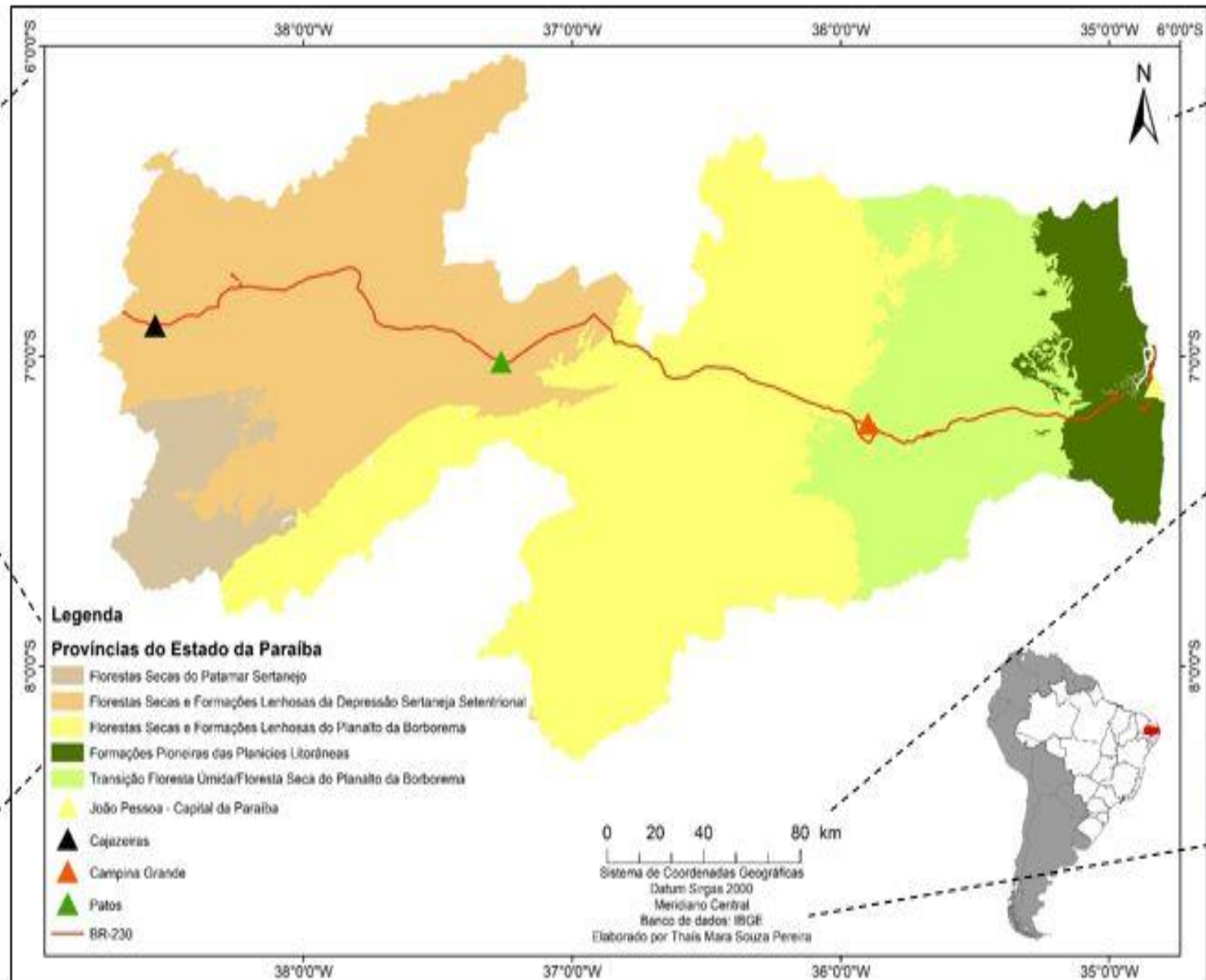
Rosa
dos Ventos

Título

Escala

Legenda

Fonte



PANORAMA DO ESTADO DA PARAÍBA

NORDESTE DO BRASIL

3.974.687 HABITANTES (2022)

GENTÍLICO

ÁREA DA
UNIDADE
TERRITORIAL

LOCALIZAÇÃO

POPULAÇÃO
ABSOLUTA

CAPITAL

PARAIBANO

56.467 KM²

JOÃO PESSOA

UNIDADE 2. CONHECENDO OS ASPECTOS HISTÓRICOS DO ESTADO DA PARAÍBA



UNIDADE 2 – CONHECENDO OS ASPECTOS HISTÓRICOS DO ESTADO DA PARAÍBA

A história da Paraíba

O Estado da Paraíba foi fundado em 05 de agosto de 1585 e foi um dos primeiros territórios ocupados do Brasil, quando os portugueses estabeleceram a capitania de Itamaracá. Índios, influenciados por exploradores franceses, apresentaram dificuldades e resistência para com a ocupação portuguesa, sobretudo porque os franceses utilizavam as terras do litoral da Paraíba para a exploração de pau-brasil. Em 1585 foi fundado o primeiro centro urbano da Paraíba, a cidade chamada “Paraíba”, atual capital paraibana, a cidade de João Pessoa. O primeiro nome da cidade de João Pessoa, quando foi fundada em 1585, era "Cidade Real de Nossa Senhora das Neves". Mais tarde, a cidade foi chamada de "Filipéia de Nossa Senhora das Neves" durante a união entre Portugal e Espanha (1580-1640).

A partir daí, João Pessoa, foi crescendo no âmbito econômico e populacional, e por conta da instalação de engenhos de açúcar, transformou-se em um dos mais consolidados centros nordestinos

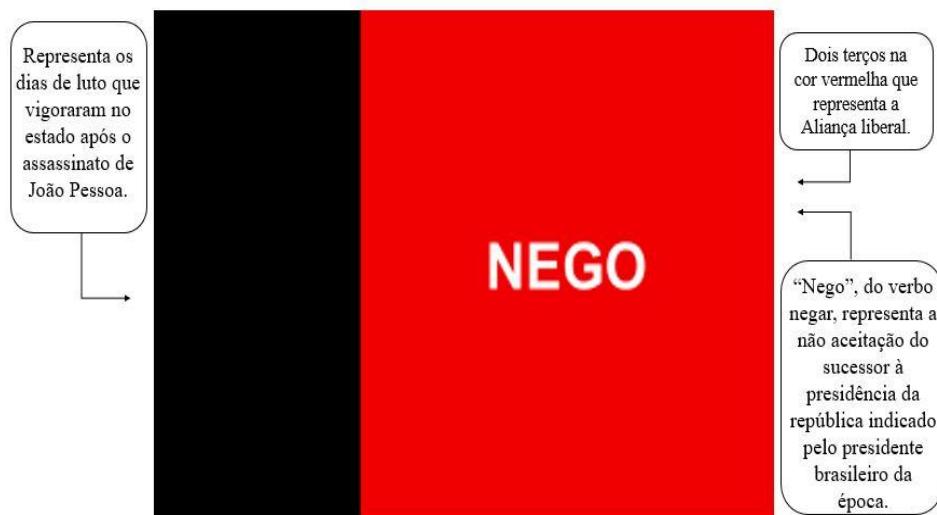
da época do Brasil colônia. Assim, esse crescimento e sua localização estratégica despertou a atenção de holandeses, que invadiram a região entre os anos de 1630 a 1637. Só em 1654, a Paraíba voltou para o domínio português, e em 1799, se tornou uma capitania federal, província do Império do Brasil. A Paraíba só se tornou um estado da federação em 1889.

Destaca-se o papel histórico da Paraíba no Brasil República, quando ela foi um dos centros da Revolução de 1930, acontecimento que marca o fim da República velha no Brasil. Nesse período, ocorreu o assassinato do então governador do estado da Paraíba, João Pessoa, que era vice na chapa presidencial de Getúlio Vargas. Esse evento reorganizou as alianças políticas em âmbito nacional, provocando mudanças profundas no governo federal brasileiro. Em homenagem ao então presidente da Paraíba, João Pessoa Cavalcanti de Albuquerque, assassinado 1930, a cidade passou a se chamar João Pessoa.

Símbolos

Bandeira da Paraíba

A bandeira da Paraíba é um dos símbolos oficiais do Estado. A cor preta representa os dias de luto que vigoraram no estado após o assassinato de João Pessoa no ano de 1930, na cidade de Recife e a cor vermelha representa a Aliança Liberal. No meio da parte vermelha, há a inscrição "NEGO", na cor branca e em letras maiúsculas, que é a conjugação do verbo "negar" no presente do indicativo da primeira pessoa do singular e representa a não aceitação do sucessor à presidência da república indicado pelo presidente brasileiro da época, Washington Luís. Quando a bandeira foi adotada, o vocábulo era escrito com um acento agudo na letra E: "NÉGO". O gentílico é paraibano.



Brasão da Paraíba

O brasão da Paraíba foi oficializado pelo governador da Paraíba, Castro Pinto (1912-1915). Ele é usado como timbre nos papéis oficiais. De acordo com o Governo do Estado da Paraíba, o brasão é formado por três ângulos na parte superior e um na parte inferior. Contém estrelas, que respeitam a divisão administrativa do Estado. No alto, uma estrela maior, com cinco pontas e um círculo central, onde se vê um barrete frígio significando liberdade.

No interior do escudo, há duas paisagens: um homem guiando o rebanho (sertão) e o sol nascente (litoral). Circundando-o, encontra-se uma ramagem de Cana-de-açúcar à esquerda, e à direita, uma de algodão. As duas ramagens são presas por um laço, em cujas faixas está inscrita a data de fundação da Paraíba: 5 de agosto de 1585.



Hino da Paraíba

O Hino do Estado da Paraíba foi escrito por Francisco Aurélio de Figueiredo e Melo e musicado por Abdon Felinto Milanês.

Salve, berço do heroísmo,
Paraíba, terra amada,
Via-láctea do civismo
Sob o céu do amor traçada!

No famoso diadema
Que da Pátria a fronte aclara
Pode haver mais ampla gema:
Não há pérola mais rara!

Quando repelindo o assalto
Do estrangeiro, combatias,
Teu valor brilhou tão alto
Que uma estrela parecias!

Nesse embate destemido
Teu denodo foi modelo:
Qual rubi rubro incendiado
Flamejaste em Cabedelo!

Depois, quando o Sul, instante,
Clamou por teu braço forte,
O teu gládio lampejante
Foi o diamante do Norte!

Quando o brado dos escravos,
Fez acho em teu peito santo,
Raiou a esperança aos bravos,
Na esmeralda do teu manto.

Quando, enfim, a madrugada
De novembro nos deslumbra,
Como um sol a tua espada
Dardeja e espanca a penumbra!

De cada nação generosa,
De que deste o são exemplo,
Arde a lâmpada formosa,
Da república do templo.

Hoje um canto peregrino,
Podes erguer de ufania,
Podes chefiar num hino,
Teu colar de pedrarias.

Temos dos filhos que desvelas,
No peito couraça altiva.
E no seio das donzelas,
Gorgeios de patativa...

Tens um passado de glória,
Tens um presente sem jaça:
Do porvir canta a vitória
E, ao teu gesto a luz se faça!

Salve, berço do heroísmo,
Paraíba, terra amada,
Via-Láctea do civismo
Sob o céu do amor traçada!

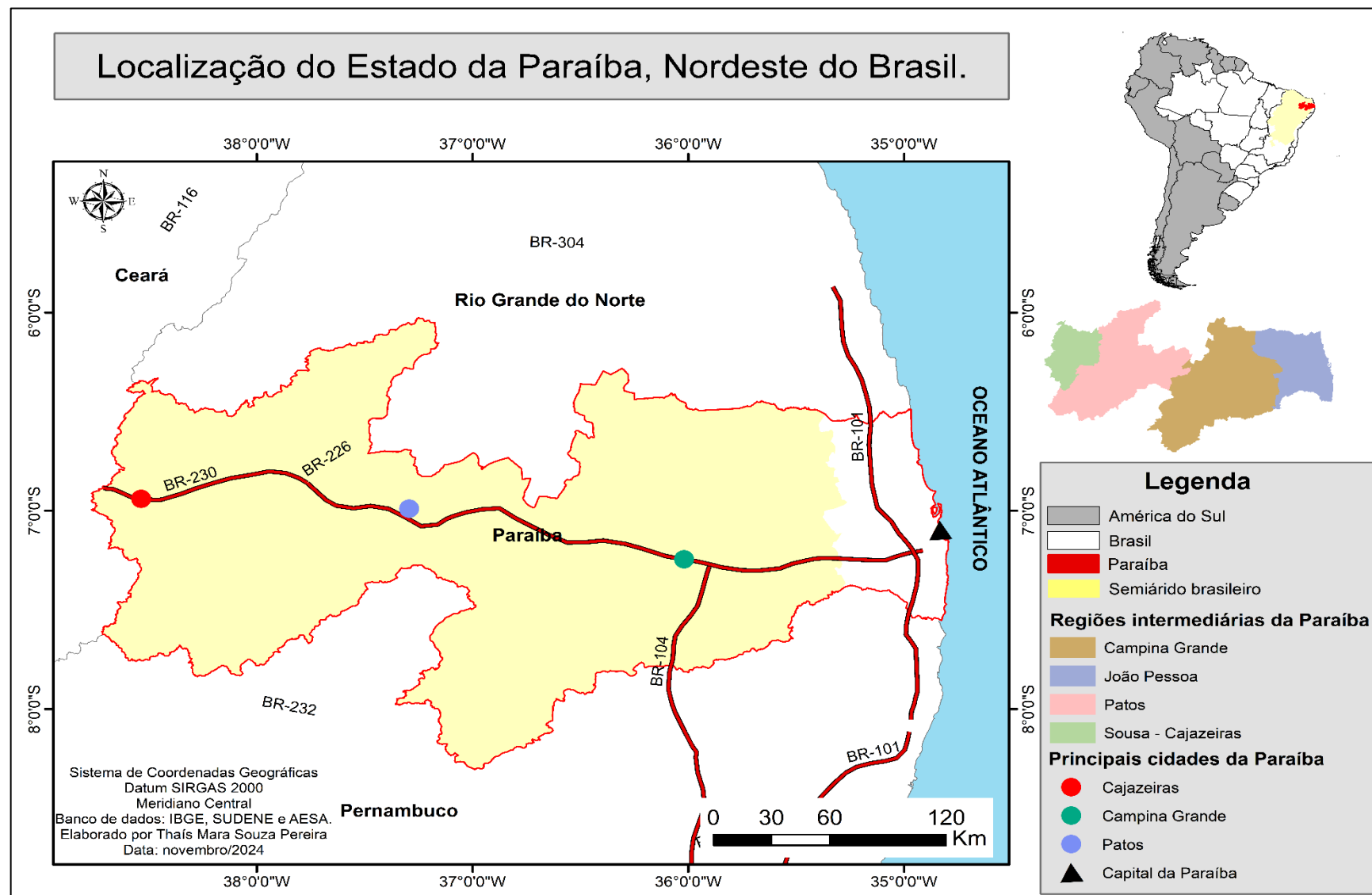
UNIDADE 3. CONHECENDO OS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS DA PARAÍBA



UNIDADE 3 – CONHECENDO OS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS DA PARAÍBA

Localização

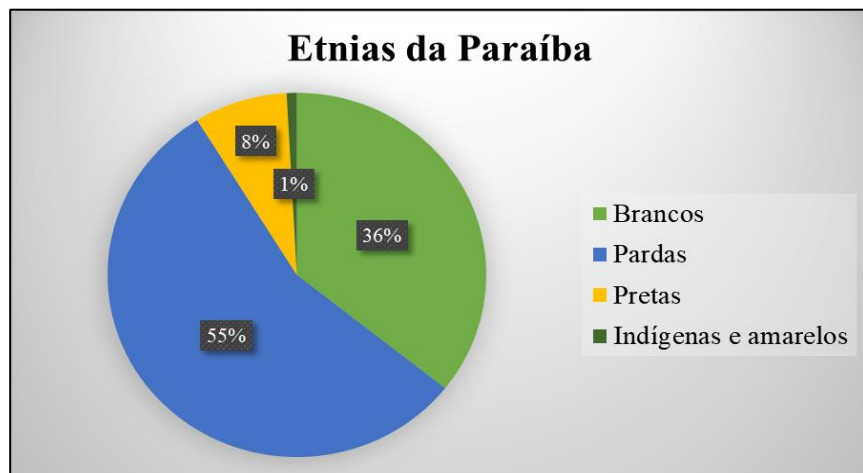
O Estado da Paraíba está localizado na região Nordeste do Brasil, limita-se ao norte com o Estado do Rio Grande do Norte e ao Sul com Pernambuco, ao leste com o Oceano Atlântico e a Oeste com o Ceará. O território paraibano está dividido em 223 municípios e possui área territorial de 56.467 km² (BRASIL, 2017).



População

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do último censo do Estado para 2022 era de 3.974.687 pessoas, o que corresponde a uma densidade demográfica de cerca de 70,39 hab/km². O município que possui a maior população é João Pessoa, capital do Estado, seguido por Campina Grande, Santa Rita e Patos. A capital forma uma região metropolitana com mais de 1,3 milhões de habitantes. Atualmente, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) -um indicador que avalia o desenvolvimento humano de um país ou região de acordo educação, saúde e renda- do Estado da Paraíba para 2021 foi de 0,698 (IBGE, 2022).

Assim como ocorre em outros estados do Brasil, o povo paraibano originou-se fruto da miscigenação (mistura) de vários povos.



No censo de 2022, dos 3.974.687 de habitantes da Paraíba, 1.419.778 se declararam brancos; 316.572 pretos; 2.207.880 pardos; 4.912 amarelos; e 30.140 indígenas.

A malha rodoviária da Paraíba está concentrada na porção norte a Sul do estado e interliga as regiões nordeste e sudeste. Os principais eixos rodoviários são as rodovias BR-101, que liga João Pessoa a Natal e Recife, interligando 10 estados; BR-230 (transamazônica), que corta a Paraíba no sentido Leste-Oeste, passando por Campina Grande, Cariri e sertão do Estado; BR 104, que liga o agreste da Paraíba com os Estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte.



A Paraíba tem mais de 1.300 km de rodovias sob jurisdição federal, 5.000 km de rodovias estaduais e aproximadamente 29.000 km de vias sob jurisdição municipal.

Regionalização

Em 2017, o IBGE realizou uma nova regionalização, de modo que, a Paraíba foi dividida em quinze regiões geográficas imediatas, que por sua vez estão agrupadas em quatro regiões geográficas intermediárias, são elas: João Pessoa, Campina Grande, Patos e Souza-Cajazeiras.

A partir dessa regionalização é possível entender a dinâmica no fluxo de mercadorias, pessoas e serviços, onde se destacam as cidades polos: João Pessoa, capital do Estado (região intermediária composta de 63 municípios); Campina Grande (região intermediária composta de 72 municípios) e é a principal cidade do interior da Paraíba; Patos (região intermediária composta de 63 municípios) sendo a cidade polo na região do sertão paraibano, seguida por Sousa e Cajazeiras (região intermediária composta de 25 municípios), importantes cidades no desenvolvimento das regiões intermediárias. Estas cidades desenvolvem importante papel no setor primário,

secundário e terciário, gerando emprego e renda, ao concentrar a indústria, comércio e serviços, sobretudo na área de trabalho, educação, saúde e lazer. O mapa a seguir apresenta a divisão político-administrativa do estado da Paraíba com suas respectivas regiões intermediárias.

Regiões intermediárias do Estado da Paraíba



6°0'0"S

7°0'0"S

8°0'0"S

38°0'0"W

37°0'0"W

36°0'0"W

35°0'0"W

6°0'0"S

7°0'0"S

8°0'0"S

38°0'0"W

37°0'0"W

36°0'0"W

35°0'0"W

0 30 60 120 Km

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Meridiano Central
Base de Dados: IBGE, 2017
Elaborado por: Thaís Mara Souza Pereira
Data: novembro/2024

Legenda

- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|
|  | Campina Grande |  | Cajazeiras |
|  | João Pessoa |  | Campina Grande |
|  | Patos |  | Patos |
|  | Sousa - Cajazeiras |  | Capital da Paraíba |

Atividades Econômicas

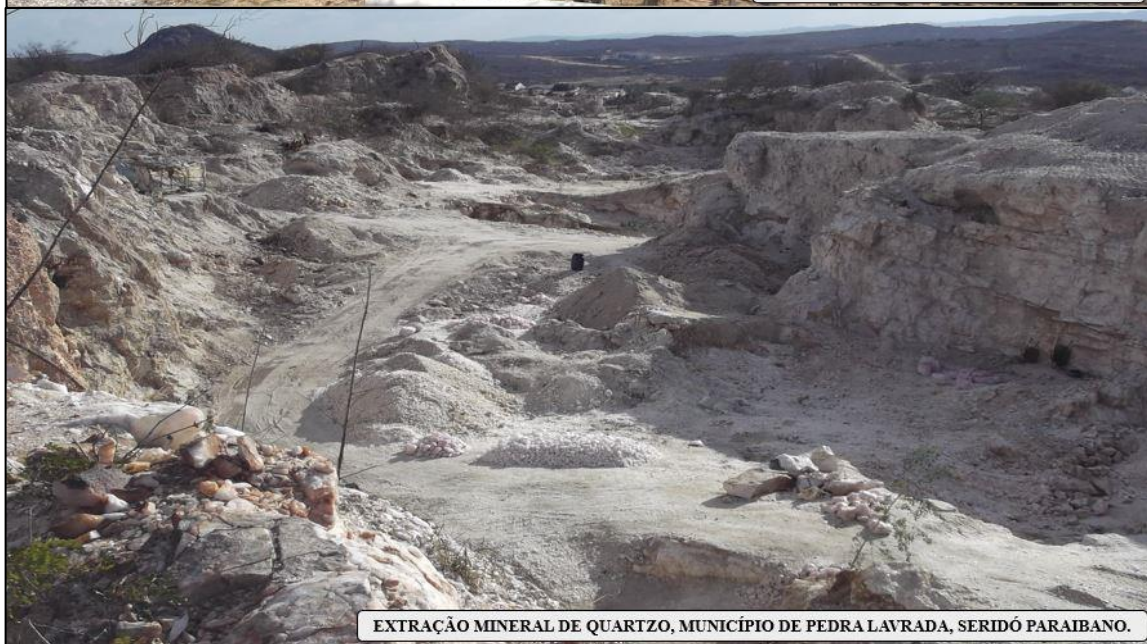
Os principais setores da economia são: setor primário, setor secundário e setor terciário. Atualmente, ainda há uma discussão acerca do setor quaternário, que seria o setor que envolve as atividades de tecnologia e informação. O setor primário abrange as atividades agropecuárias (agricultura e pecuária), extrativistas (animal, vegetal e mineral),

caprinocultura (criação de cabras), avicultura (criação de galinhas), a pesca, silvicultura e etc.





CAPRINOCULTURA, CARIRI PARAIBANO.

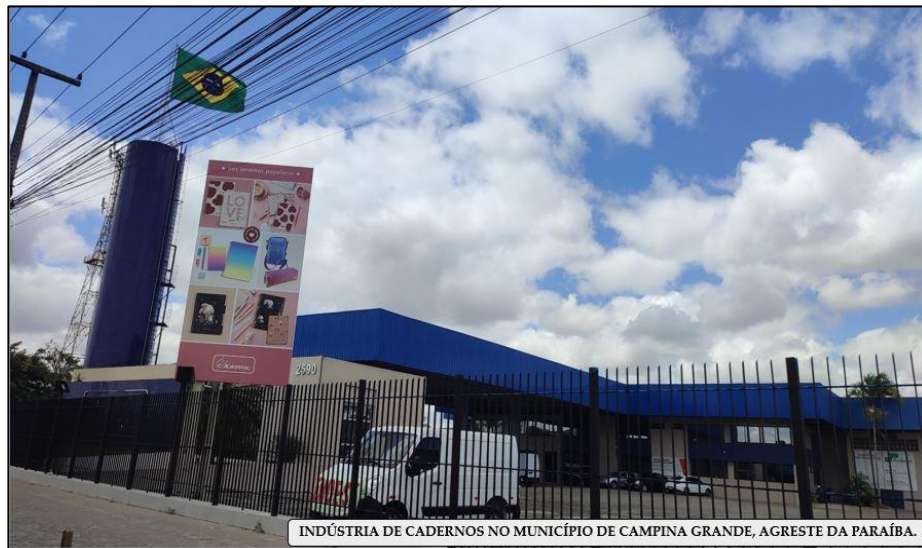


EXTRAÇÃO MINERAL DE QUARTZO, MUNICÍPIO DE PEDRA LAVRADA, SERIDÓ PARAIBANO.



AGRICULTURA, CULTIVO DE ABACAXI, MUNICÍPIO DE SAPÉ.

O setor secundário reúne as atividades industriais e a construção civil. É nesse setor onde as matérias primas são transformadas em produtos. São exemplos de atividades secundárias fábricas de alimentos, de roupas, sapatos, eletrodomésticos, automóveis, etc.



INDÚSTRIA DE CADERNOS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE, AGRESTE DA PARAÍBA.

E o setor terciário agrupa as atividades de comércio e de prestação de serviços (sistema bancário, administração pública, atividades de saúde, educação e segurança, telefonia, etc.). O setor quaternário está relacionado as atividades humanas relacionadas à busca por tecnologias, informação e comunicação. A economia do estado do Paraíba é diretamente dependente do setor terciário, na

prestação de serviços, como o comércio e o funcionalismo público, representando cerca de 80,4%.



INDÚSTRIA DE CIMENTO, NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA.



COMÉRCIO NO CENTRO DE CAMPINA GRANDE, AGRESTE DA PARAÍBA.

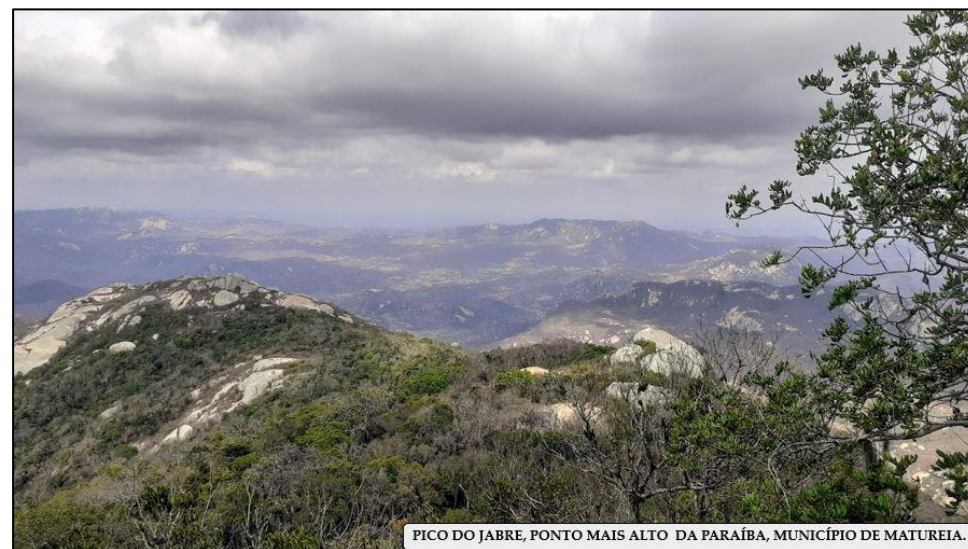
Importante contribuição é dada pelo setor secundário, com o papel da indústria, onde a Paraíba fica em 4º lugar do Nordeste brasileiro, em atividades industriais participativas com 14,9%, como por exemplo o setor de couros e calçados que são essenciais para as exportações industriais do estado. Destaca-se também o papel da agropecuária (4,7%) com a cana-de-açúcar como o principal produto agrícola do Estado, como também o cultivo de milho, algodão, etc; e a criação de caprinos, na pecuária. No extrativismo mineral, destaca-se a exploração de minas de quartzo, mica, granito, titânio, etc.

De acordo com o IBGE (2022), o Estado da Paraíba saiu da 18ª posição para 10ª posição entre os estados do Brasil, em 2021. E Paraíba gerou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 77,470 bilhões em 2021. Com isso, continuou sendo a sexta economia do Nordeste. Em relação ao PIB per capita, a Paraíba alcançou a marca de R\$ 19.082 por habitante, em 2021.

Turismo: pontos mais visitados do Estado da Paraíba

Atualmente, umas das atividades econômicas que vem crescendo no estado da Paraíba é o turismo. No litoral destaca-se a Ponta do Seixas, ponto mais oriental das Américas. No Agreste, evidencia-se as formações rochosas do Parque Estadual Pedra da

Boca bem como as festas juninas realizadas no município de Campina Grande. No cariri paraibano, cabe destaque para o Lajedo de Pai Mateus, no município de Cabaceiras. E no sertão, ainda tem o Pico do Jabre, localizado no município de Matureia, sendo considerado o ponto mais alto do Estado da Paraíba.



Em Patos, ainda existe o turismo religioso, com o Parque Religioso Cruz da Menina. Ainda tem o Monumento Natural Vale dos Dinossauros, localizado na cidade de Sousa, sertão da Paraíba, um dos mais importantes sítios paleontológicos do Brasil que contém registros das pegadas de dinossauros.

De maneira geral, o turismo paraibano é evidenciado na região litorânea, isso porque a Paraíba detém de 55 praias,

distribuídas pelo litoral norte (Mataraca, divisa com Rio Grande do Norte), até o Litoral Sul (Pitimbu, na divisa com Pernambuco) totalizando cerca de 130km de extensão. Na cidade de João Pessoa, capital do Estado, cabe destaque para a Lagoa do Parque Solon de Lucena, a Mata do Buraquinho (segunda maior reserva de Mata Atlântica do Brasil localizada em área urbana, a Mata do Buraquinho).



No Litoral norte da Paraíba, destaca-se o Pôr do Sol na praia fluvial do Jacaré, Fortaleza de Santa Catarina, Ilha de Areia Vermelha, Ilha da Restinga em Cabedelo, bem como Baía da Traição e Mataraca, municípios que possuem praias e redutos indígenas com aldeias.

No Litoral Sul, ganham evidência turística, as praias do Amor, Carapibus, Coqueirinho, Tabatinga, Jacumã, Pitimbu e Tambaba, cercada por falésias e matas densas, no município de Conde. A praia de Tambaba é a primeira praia de naturismo da Região Nordeste e a segunda do Brasil, atraindo milhares de visitantes anualmente.



O interior da Paraíba também se destaca pelo seu turismo cultural, religioso e natural. Assim, cabe destaque para o município de Campina Grande, como destino turístico cultural, sobretudo no período junino, com o Maior São João do Mundo, que atrai milhões de turistas todo ano.



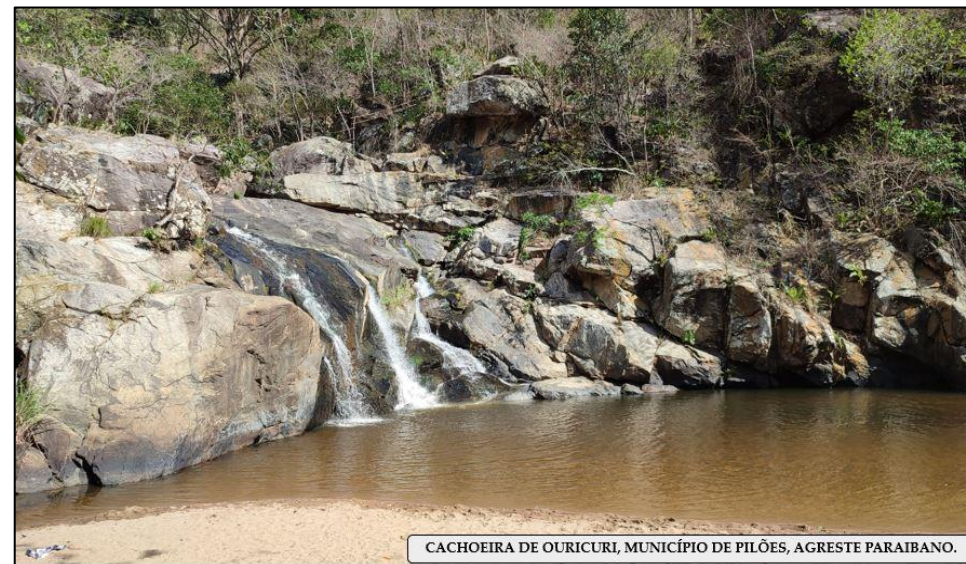
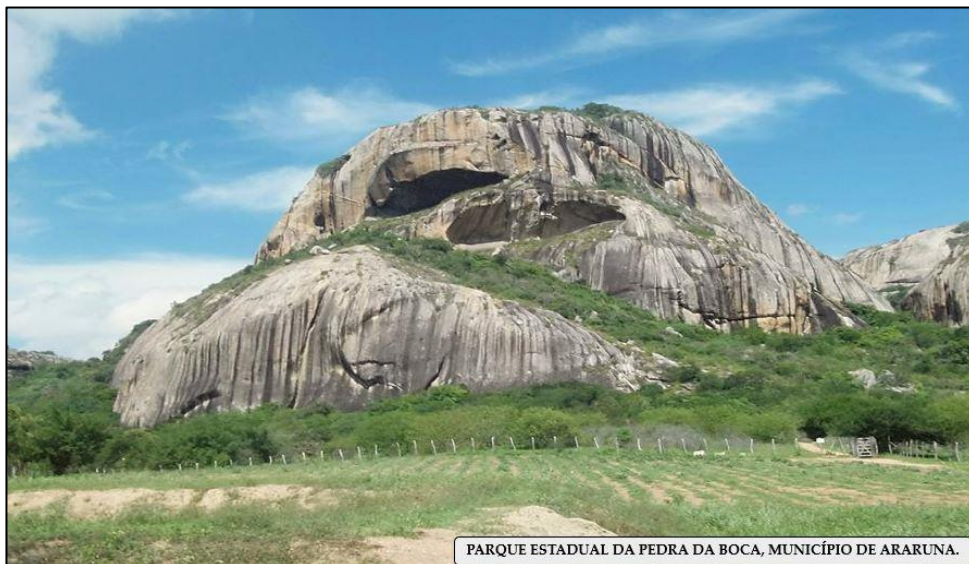
Destaca-se ainda, o centro histórico da cidade de Areia, que foi tombado pelo Iphan (Instituto do Patrimônio Histórico e artístico Nacional) em 2005, como patrimônio histórico e imaterial.



Em relação ao turismo religioso, evidencia-se o Santuário Memorial Frei Damião (em Guarabira), que atrai centenas de fiéis todos os anos.



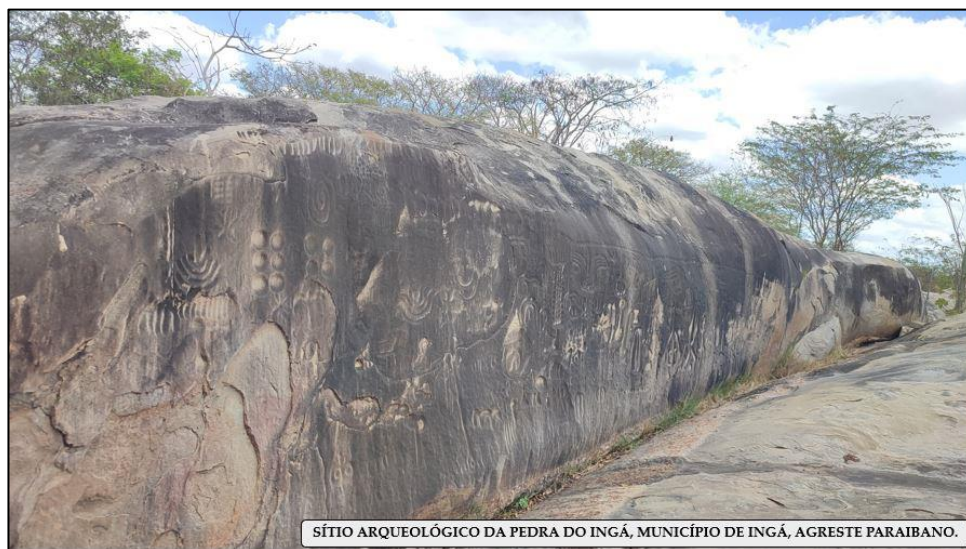
No que se refere o turismo de natureza e de esportes, destaca-se o município de Araruna, com suas formações rochosas do Parque Estadual Pedra da Boca. A Pedra da Boca tem atraído um grande público que busca realizar esportes radicais, como rapel, escalada, caminhadas e trekking.



Ainda há atrativos turísticos naturais, como Cachoeira do Roncador (nos municípios de Bananeiras e Borborema; e a cachoeira de Ouricuri, no município de Pilões.



No município de Ingá é possível visitar o sítio arqueológico da Pedra do Ingá, um dos monumentos pictográficos mais estudados no mundo, com inscrições rupestres em baixo-relevo.

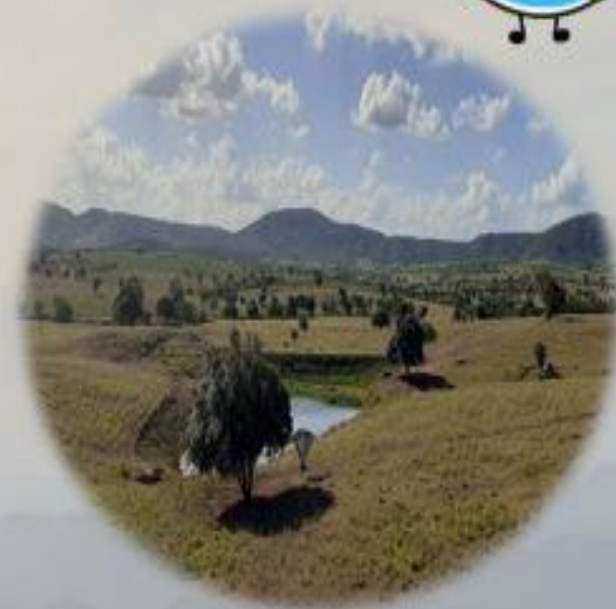


Na Paraíba, há grande relevância turística para o Lajedo de Pai Mateus (Cabaceiras), no cariri paraibano.

E no sertão, cabe destaque para o Monumento Natural Vale dos Dinossauros (em Sousa), um dos mais importantes sítios paleontológicos do Brasil, que apresenta centenas de pegadas fossilizadas de dinossauros.



UNIDADE 4. CONHECENDO OS ASPECTOS GEOAMBIENTAIS DA PARAÍBA



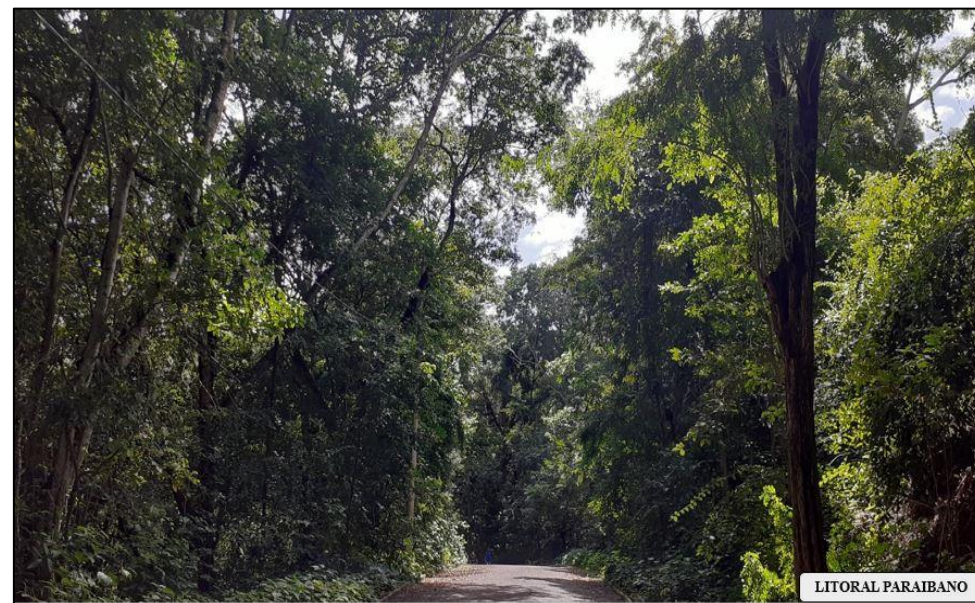
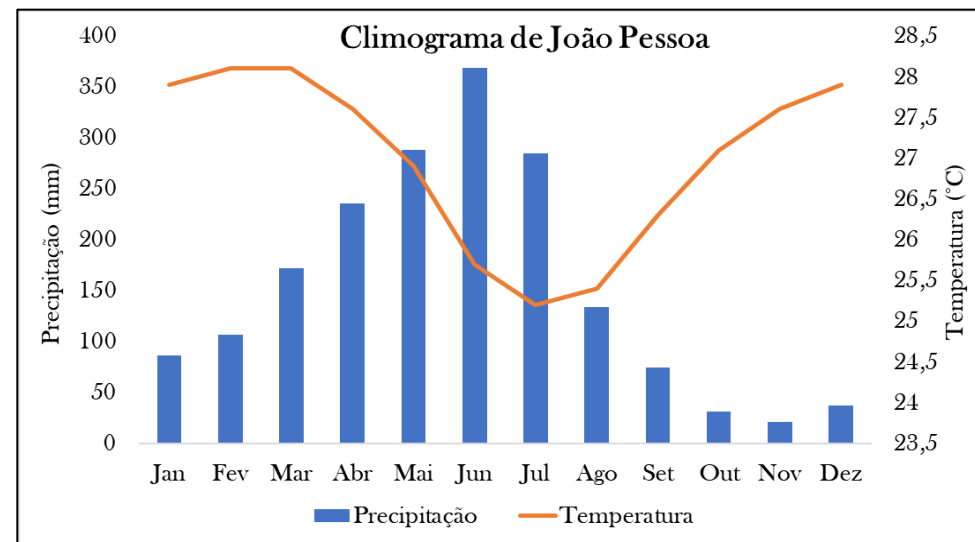
UNIDADE 4 – CONHECENDO OS ASPECTOS GEOAMBIENTAIS DA PARAÍBA

Clima

O clima é o conjunto de características e elementos atmosféricos (temperatura, precipitação, umidade do ar, radiação solar e ventos) de uma determinada região, analisadas ao longo de um período de 30 anos. Esses elementos climáticos recebem a influência de fatores climáticos, como maritimidade e continentalidade, latitude, altitude, relevo, vegetação e solo.

O clima do estado da Paraíba é o Tropical, isso muito em razão de sua localização ser na Zona Tropical, que proporciona temperaturas altas, quase sempre acima dos 20 °C de médias mensais ou anuais em quase toda sua extensão. Porém há variações do litoral ao sertão, a depender dos elementos e fatores geográficos das referidas áreas que refletem nas paisagens.

Assim, na região do litoral paraibano, inserida no setor oriental úmido e subúmido, predomina-se o **Clima Tropical Litorâneo Úmido**, apresentando estação seca no inverno. Nessa porção do estado, as temperaturas são elevadas, podendo oscilar entre 24°C e 26°C.



As chuvas são abundantes, com totais anuais superior a 1200 milímetros, com algumas áreas que podem chegar a 2000mm. podendo ficar um a três meses sem chuvas. Essa umidade decorre das massas de ar oriundas do Oceano Atlântico. Nesta região as chuvas são formadas pelas massas atlânticas trazidas pelos ventos alísios de sudeste.

Na região do Brejo paraibano, interior do Estado, registram-se as menores temperaturas do Estado, em razão de fatores geográficos, como altitude e exposição, o que contribui para que ocorra manchas de vegetação do tipo Mata atlântica.



Nessa faixa, de **Clima Tropical Semi-Úmido**, as precipitações podem chegar a 1200mm, e a estiagem pode chegar a quatro meses sem chover.

No interior do Estado, mais especificamente no Cariri e Sertão da Paraíba, evidencia-se o **Clima Tropical Semiárido**, marcado por altas temperaturas e irregularidades das chuvas no tempo e no espaço. A temperatura média anual é elevada, superior a 25º.

No cariri, pode chegar a nove a 11 meses sem chover e no sertão, com seis a oito meses secos. É o caso, por exemplo do município de Cabaceiras, localizada no cariri paraibano, que apresentou menor média anual de chuva com 278 mm.





Essas áreas são caracterizadas por baixa precipitação, inferior a 1000mm anuais, e em certas áreas, inferior a 600 mm. As chuvas são irregulares, com períodos de estiagem que podem se prolongar por vários anos. As chuvas da região sofrem influência das massas Atlânticas de sudeste e do Norte. Nessa região, as chuvas são mal distribuídas, de modo que, algumas cidades apresentam os menores volumes de precipitação do Estado.

Assim, de maneira geral, o Estado da Paraíba possui Clima Tropical do tipo semiárido praticamente em toda porção interiorana do Estado, e Clima Tropical do tipo úmido da faixa litorânea.



Temperatura Média da Paraíba



6°0'0"S

7°0'0"S

8°0'0"S

6°0'0"S

7°0'0"S

8°0'0"S

38°0'0"W

37°0'0"W

36°0'0"W

35°0'0"W

38°0'0"W

37°0'0"W

36°0'0"W

35°0'0"W

0 30 60 120 km

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum Sirgas 2000
Meridiano Central
Banco de Dados: GLOBAL SOLAR
Elaborado por: Thaís Mara Souza Pereira
Data: novembro/2024

Legenda

20°C - 23°C

23°C - 24°C

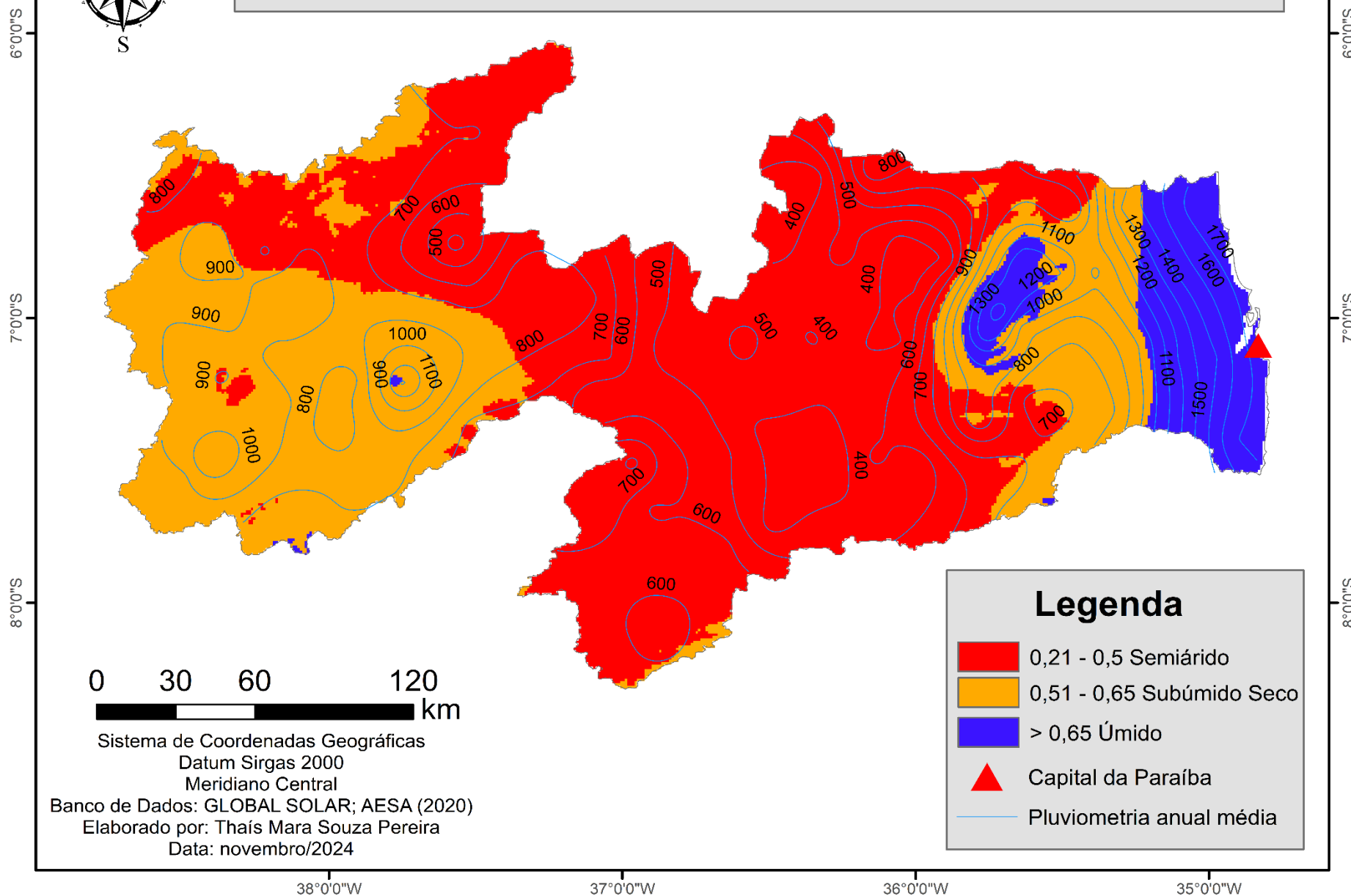
24°C - 26°C

26°C - 27°C

27°C - 28°C

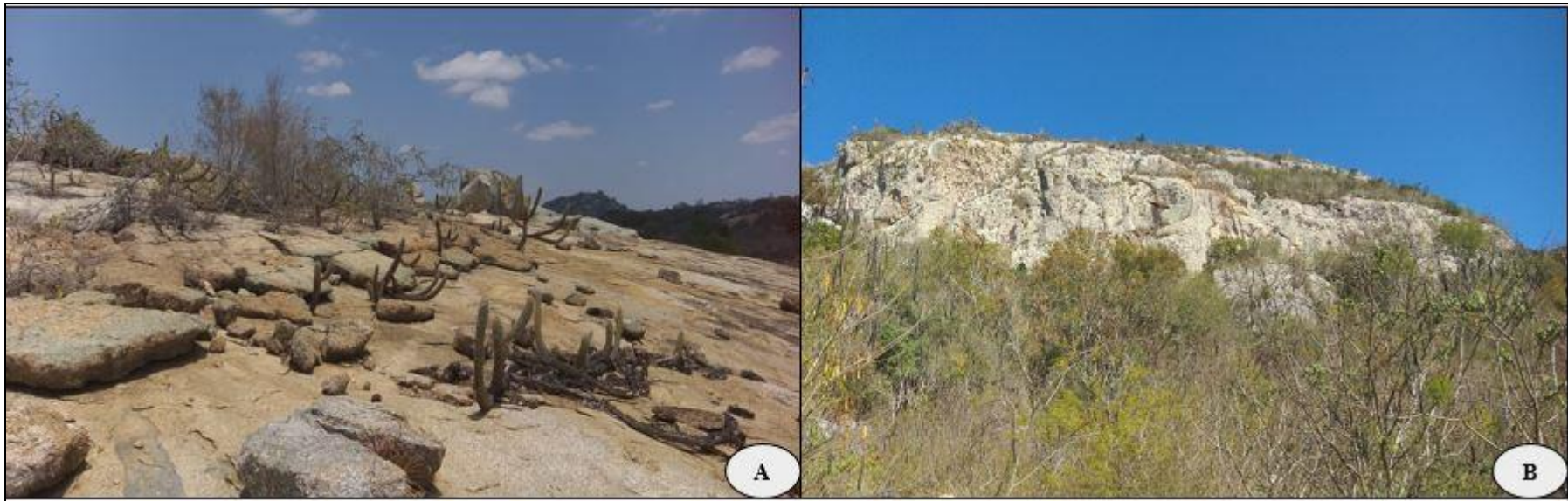
▲ Capital da Paraíba

Índice de Aridez e Pluviometria Anual Média da Paraíba



GEOLOGIA

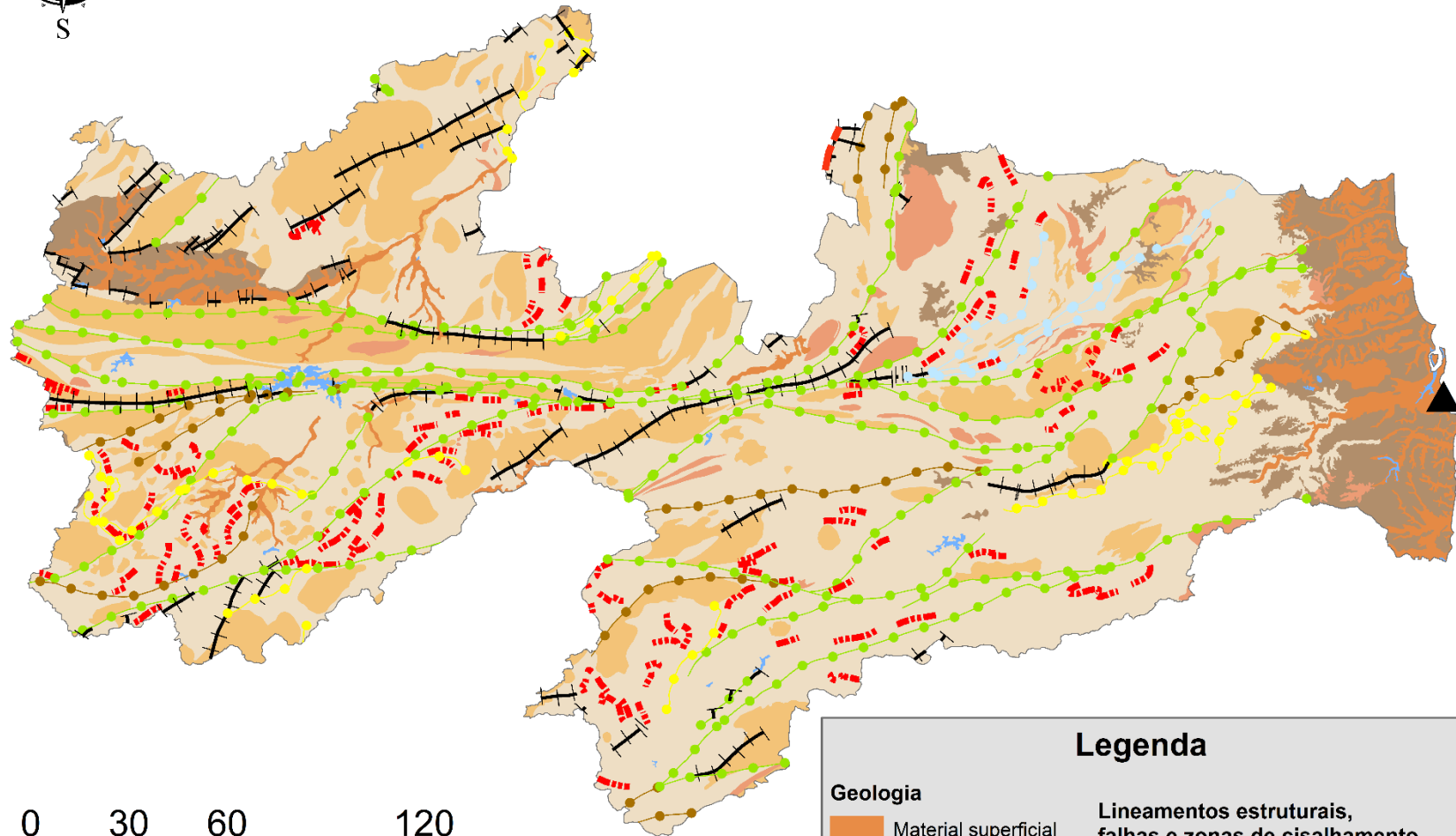
A geologia da Paraíba compreende o complexo cristalino granitoide, formado por rochas magmáticas e metamórficas, ainda há manchas de rochas sedimentares. As rochas magmáticas, também chamadas de ígneas, são aquelas formadas a partir do magma. Elas possuem mais resistência. As rochas metamórficas originam-se a partir de outros tipos de rochas pré-existentes, muitas delas, alteram suas propriedades mineralógicas, a exemplo: o mármore. As rochas sedimentares se formam a partir do acúmulo de sedimentos, que são partículas de rochas, um exemplo, o calcário. Nas áreas com geologia cristalina é comum a existência de afloramentos rochosos:



A. Afloramento rochoso com vegetação xerófita no município de Cabaceiras, cariri paraibano. B. Serra da Paula, município de São José do Tigre, Cariri Paraibano.

Assim, de modo geral, no que se refere aos aspectos geológicos, a maioria de sua estrutura é composta por rochas do período Pré-Cambriano, pertencentes ao Complexo Cristalino Granitoide (rochas magmáticas e metamórficas). O pré-cambriano se refere a um período que se estende desde a formação da terra até o Período Cambriano, é nele que há a formação das primeiras rochas, com o resfriamento da superfície terrestre, etc. O restante do Estado da Paraíba é formado por bacias sedimentares, rochas vulcânicas e formações superficiais.

Mapa Litológico da Paraíba



0 30 60 120 km

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum Sirgas 2000
Meridiano Central
Banco de Dados: CPRM (2003)
Elaborado por: Thaís Mara Souza Pereira
Data: novembro/2024

Legenda

Geologia

- Material superficial
- Metamórfica
- Sedimentar
- Ígnea
- Ígnea e Metamórfica
- Capital da Paraíba

Lineamentos estruturais, falhas e zonas de cisalhamento

- Falha ou fratura
- Lineamentos estruturais: traços de superfícies
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento indiscriminada
- Zona de cisalhamento transcorrente
- Zona de cisalhamento transtraccional

SOLO

O solo é a camada superficial da terra, sendo composto por substâncias orgânicas, formadas pela decomposição de plantas e animais, que fica na superfície do solo, ar, minerais e água. O solo conserva reservas minerais e matéria orgânica, como também protege a água subterrânea, contribuindo para o ciclo da água e de nutrientes.

Há áreas que ficam evidente o processo de formação do manto de serrapilheira, um dos responsáveis pelo retorno de nutrientes para o solo, como no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, município de Areia.

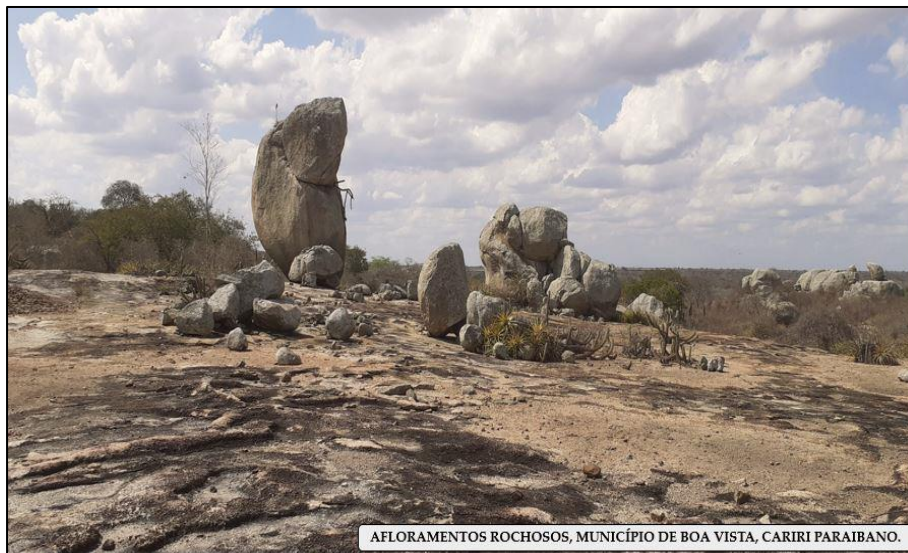
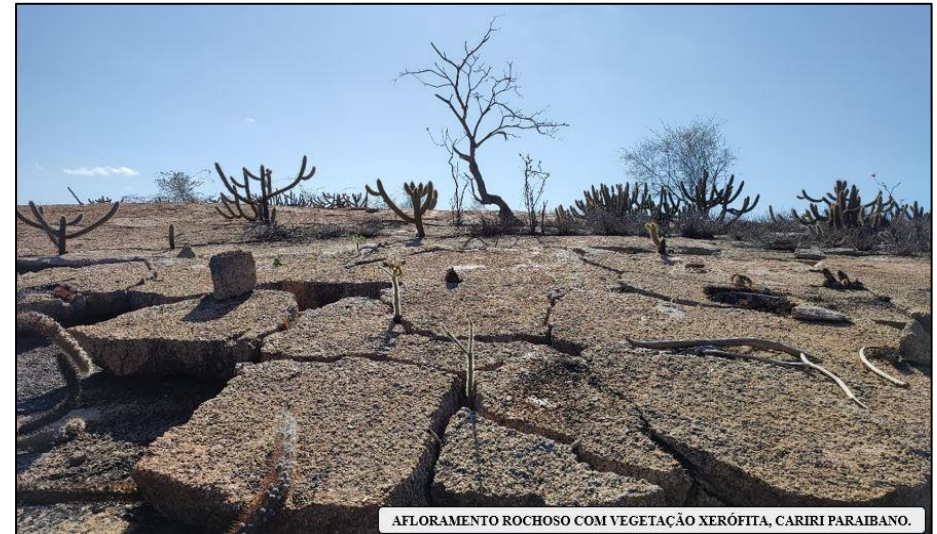


Na Paraíba existem dezenove classes de solo, sendo as principais os solos Neossolos Litólicos que ocupam cerca de 39% da área do estado.



Ainda existe os Luvisolos crômicos que ocupam 26% da área do Estado da Paraíba. Nos Neossolos Litólicos há rochas metamórficas próximas a superfície e são solos rasos e pedregosos, pouco desenvolvidos.

A presença dos Neossolos Litólicos está associada às áreas de afloramentos rochosos que possui alta erosão natural. Os afloramentos rochosos são áreas com exposição de uma rocha na superfície da Terra. Os afloramentos rochosos são frequentemente encontrados no Nordeste brasileiro e possuem especificidade vegetacional adaptada a ambientes xerofíticos que se desenvolvem sobre a rocha.



Destacam-se também, os Argissolos vermelhos, vermelho-Amarelos, acinzentados e Amarelos que ocupam 14% do território paraibano.



Ainda há os Luvisolos que são solos rasos, porém com estrutura bem desenvolvida e acúmulo de argila em suas camadas subsuperficiais.

Em relação ao uso do solo da Paraíba, em uma análise feita entre os anos de 1985 a 2020, a partir de dados do MAPBIOMAS, constatou-se que houve um aumento significativo de áreas de pastagens e agricultura, sobretudo em regiões onde a vegetação existente é a Caatinga. Infelizmente, essas áreas sofrem intensa ação do uso predatório de madeira e lenha, mal-uso do solo, a partir de atividades agropastoris e queimadas.

Na região litorânea é intensa a ocupação de cana-de-açúcar, coqueiros, bem como, culturas de subsistência. Nas áreas de tabuleiros costeiros, há ocorrência de cultivo de abacaxi, inhame e mandioca, como também, de cana-de-açúcar. Na região do Agreste, no passado, foi área de intenso cultivo de algodão. Atualmente, destaca-se a produção de milho, feijão, frutíferas, mandioca, etc. No brejo paraibano, destaca-se o cultivo de banana, sobretudo nas cidades de Bananeiras e Guarabira. No cariri paraibano evidencia-se o cultivo de algodão e palma forrageira. No sertão paraibano, destaca-se a atividade agropecuária, bem como lavouras permanentes ou temporárias, muitas delas, irrigadas, como é o caso do Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa (PIVAS) que é um dos maiores perímetros públicos de irrigação do Nordeste e o maior do estado da Paraíba, contabilizando área de cerca de 5.000 hectares. Onde há culturas de coco, banana, sorgo, algodão, goiaba e milho.

Uso e ocupação do solo do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil

Legenda

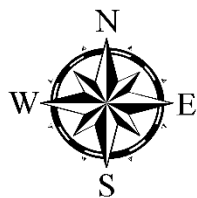
- Formação Florestal
- Formação Savânica
- Mangue
- Campo Alagado e Área Pantanosa
- Formação Campestre
- Outras Formações não Florestais
- Pastagem
- Cana
- Mosaico de Agricultura e Pastagem
- Praia, Duna e Areal
- Área Urbanizada
- Outras Áreas não Vegetadas
- Afloramento Rochoso
- Mineração
- Aquicultura
- Apicum
- Rio, Lago e Oceano
- Outras Lavouras Temporárias
- Outras Lavouras Perenes

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Meridiano Central
Banco de Dados: MAPBIOMAS
Coleção 6.0 (Ano - 1985 / 2020)
Elaborado por Thais Mara Souza Pereira
Data: novembro/2024

1985

2020

Mapa Pedológico da Paraíba



0 30 60 120 km

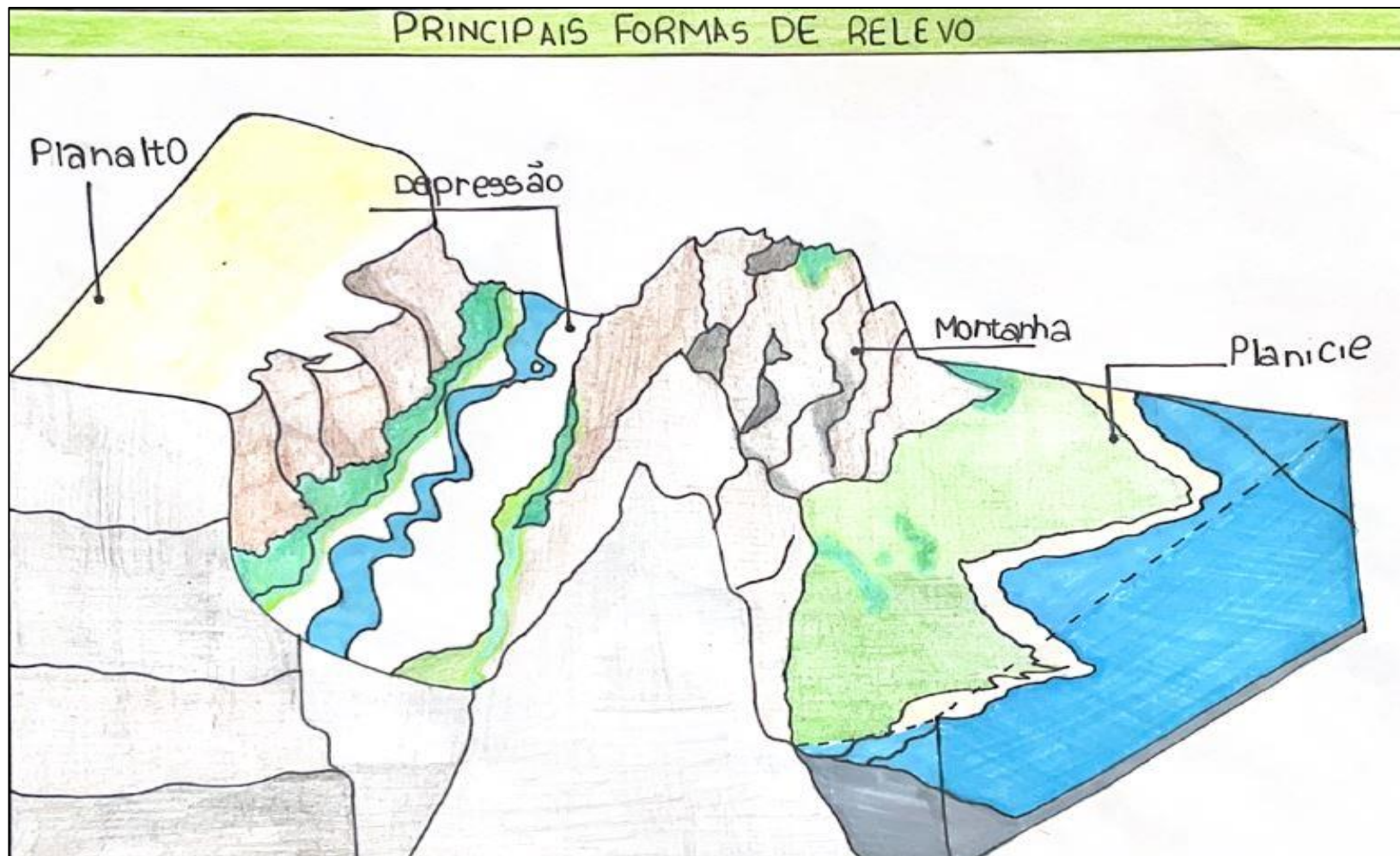
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum Sirgas 2000
Meridiano Central
Banco de Dados: IBGE
Elaborado por: Thaís Mara Souza Pereira
Data: novembro/2024

Legenda		
Afloramentos de Rochas	Latossolo Vermelho-Amarelo	Neossolo Regolítico
Cambissolo Háptico	Nitossolo Vermelho	Neossolo Flúvico
Corpos d'água continental	Argissolo Acinzentado	Neossolo Nátrico
Dunas	Argissolo Amarelo	Planossolo Háptico
Espodossolo Humilúvico	Argissolo Vermelho	Luvissolo Crômico
Gleissolo Tiomórfico	Argissolo Vermelho-Amarelo	Vertissolo Háptico
Gleissolo Melânico	Neossolo Litólico	Área urbana
Latossolo Amarelo	Neossolo Quartzarênico	Capital da Paraíba

RELEVO

O que é relevo?

O relevo são as formas que podemos encontrar na superfície da terra, podendo ser terrenos inclinados, planos ou arredondados. Essas formas estão são resultados de vários fatores, que podem ser internos, que ocorrem de dentro para fora, que modifica a superfície da terra. Alguns exemplos de agentes internos são o vulcanismo e o tectonismo. Outros fatores que modicam o relevo terrestre, ocorre fora, são chamados de fatores externos, como a erosão, água e o vento. As principais formas de relevo são: Planaltos, Planícies, Depressões e Montanhas.



Assim, os **planaltos** são superfícies irregulares que podem ter formatos variados, como morros, serras e chapadas. Essas áreas sofrem a ação de agentes de erosão, como a água da chuva, os rios e os ventos. As áreas de **planície** geralmente apresentam superfícies pouco elevadas. Geralmente estão associadas a processos de sedimentação, isto é, são áreas de deposição de sedimentos, trazidos de áreas mais altas, como as Serras existentes nos planaltos.

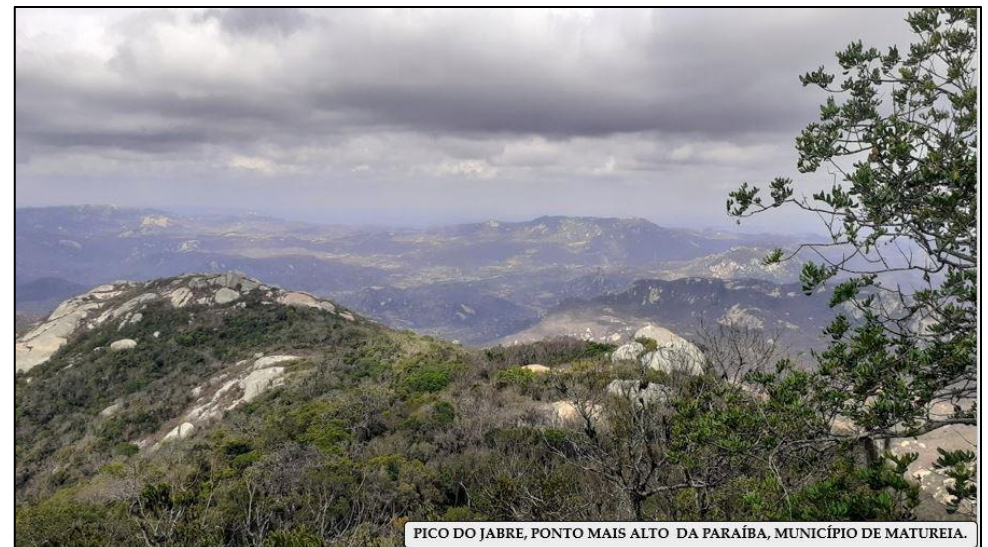
As depressões, por sua vez, são as formas de relevo de altitude mais baixa do que a dos terrenos ao seu redor. Algumas estão localizadas entre dois planaltos. As áreas continentais abaixo do nível do mar são chamadas de **depressões absolutas**. A mais conhecida delas é a depressão onde se localiza o **mar Morto**, no Oriente Médio. Sua superfície encontra-se cerca de 400 metros abaixo do nível do mar. Quando as depressões estão em um nível mais baixo que o dos terrenos vizinhos, mas acima do nível do mar, são chamadas de **depressões relativas**. Esse é o caso da depressão Sertaneja, no Nordeste brasileiro.

O relevo da Paraíba é formado por três grandes compartimentos geomorfológicos:

- a **planície costeira**, localizada nas proximidades do litoral; destaca-se também nessa região a presença dos tabuleiros costeiros, formados pelos acúmulos de terras que são originárias das áreas mais altas, sobretudo do Planalto da Borborema.

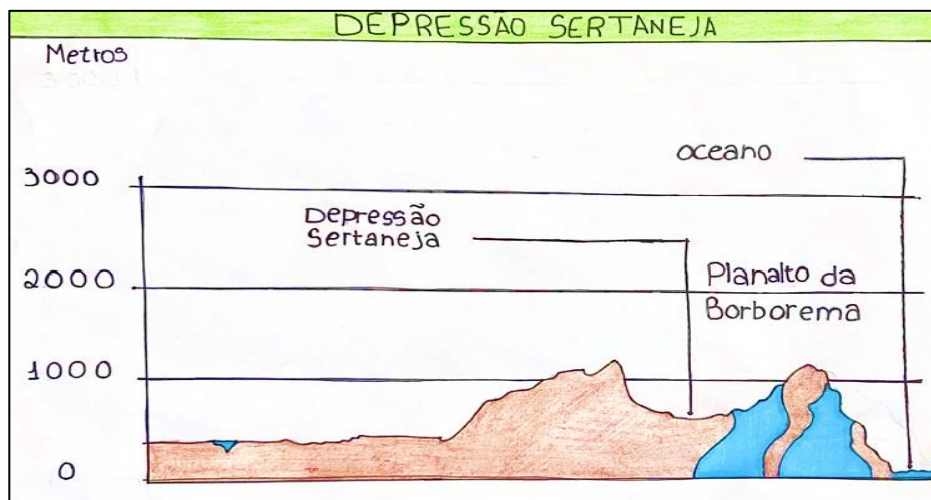


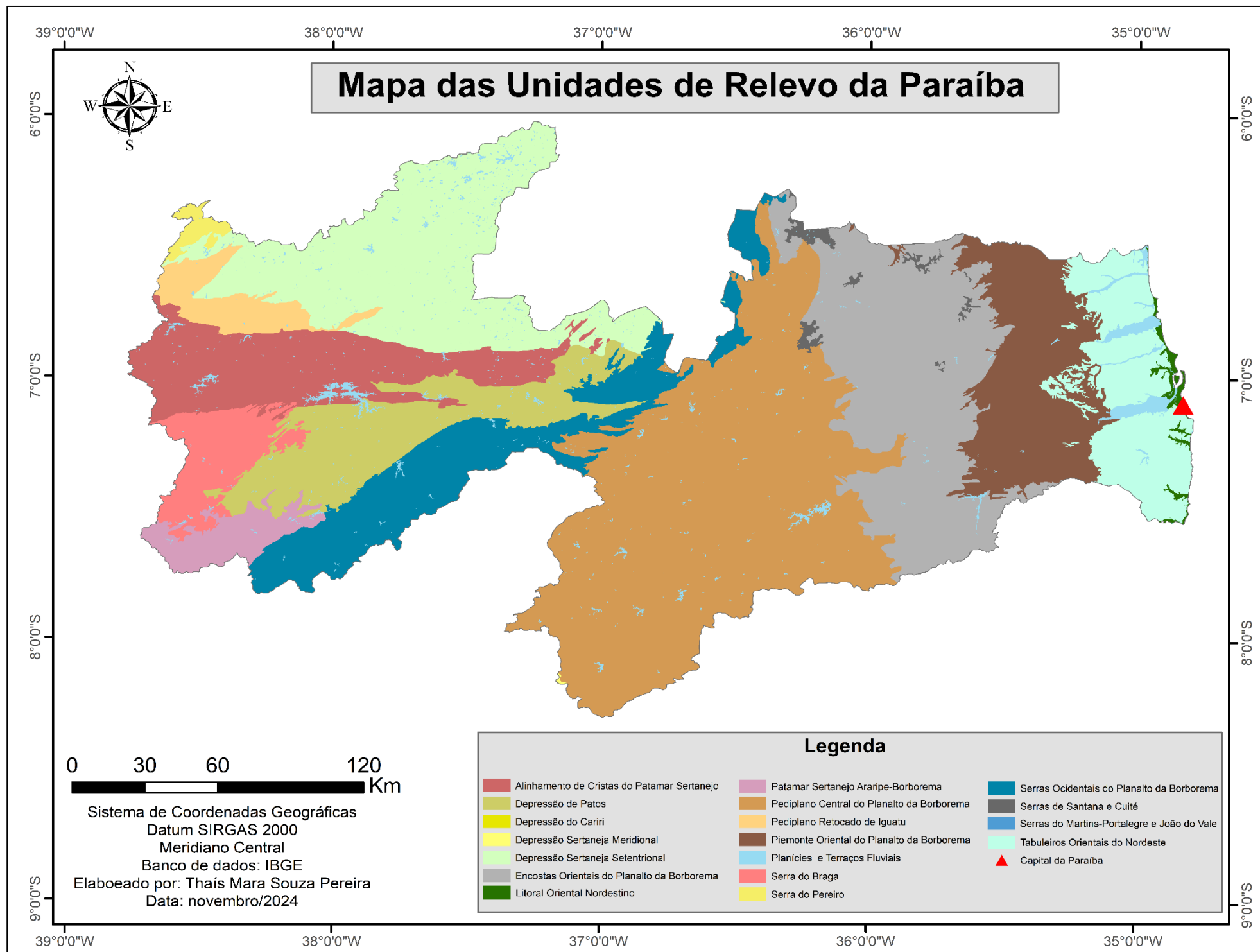
- as **zonas de planalto**, com maiores altitudes, com médias altitudinais de 300 a 800 metros e áreas que podem chegar a mais de 1000 metros, como o Pico do Jabre, ponto mais alto da Paraíba, localizado no município de Matureia, que tem 1197m de altitude.



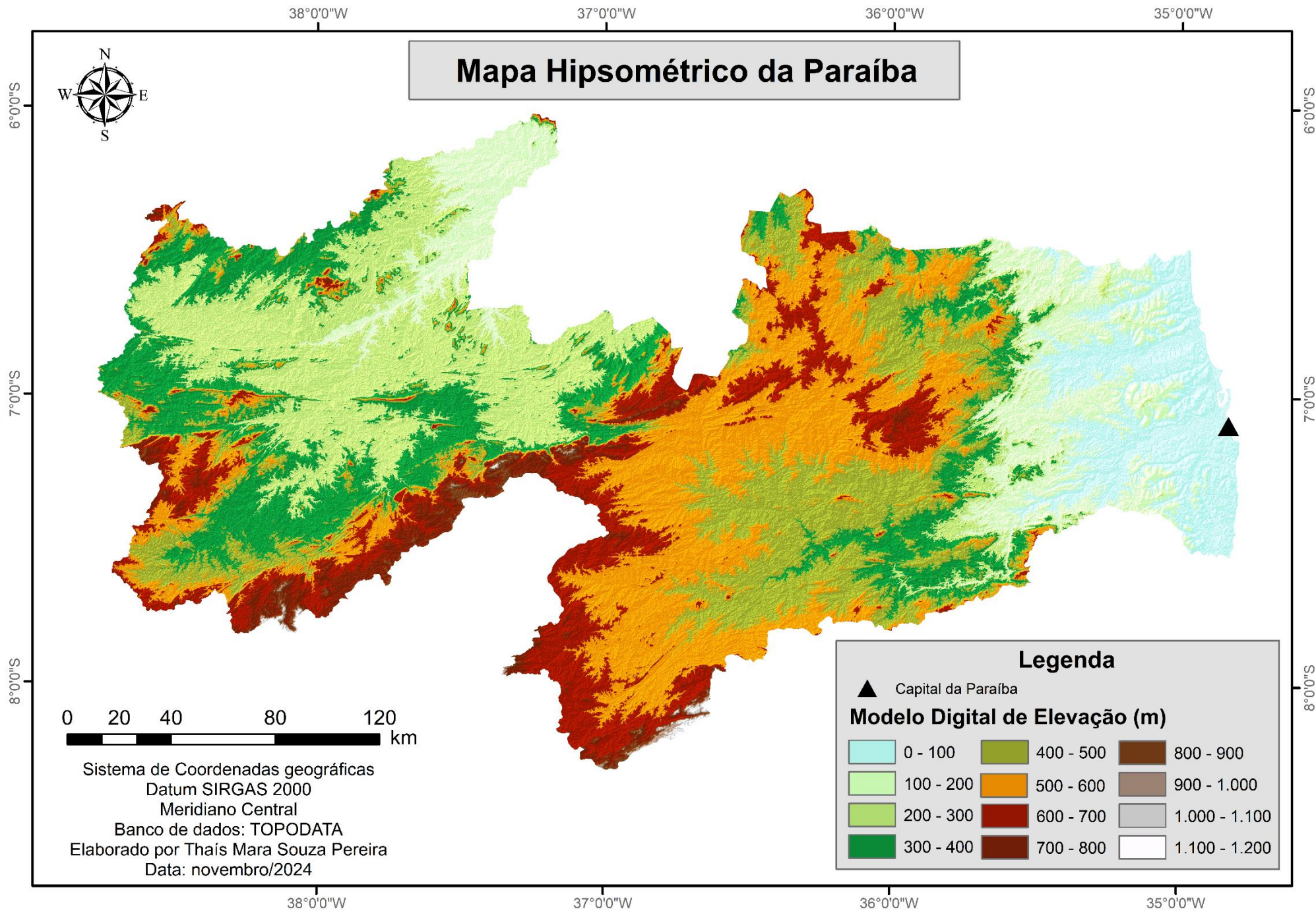
O Pico do Jabre está localizado na Serra da Borborema, principal formação de relevo do estado, que funciona como uma barreira natural que impede a chegada da umidade do litoral do estado até o sertão.

- **Depressão Sertaneja**, porção mais quente e seca do estado, área com altitude média em torno de 300 metros.





Mapa Hipsométrico da Paraíba

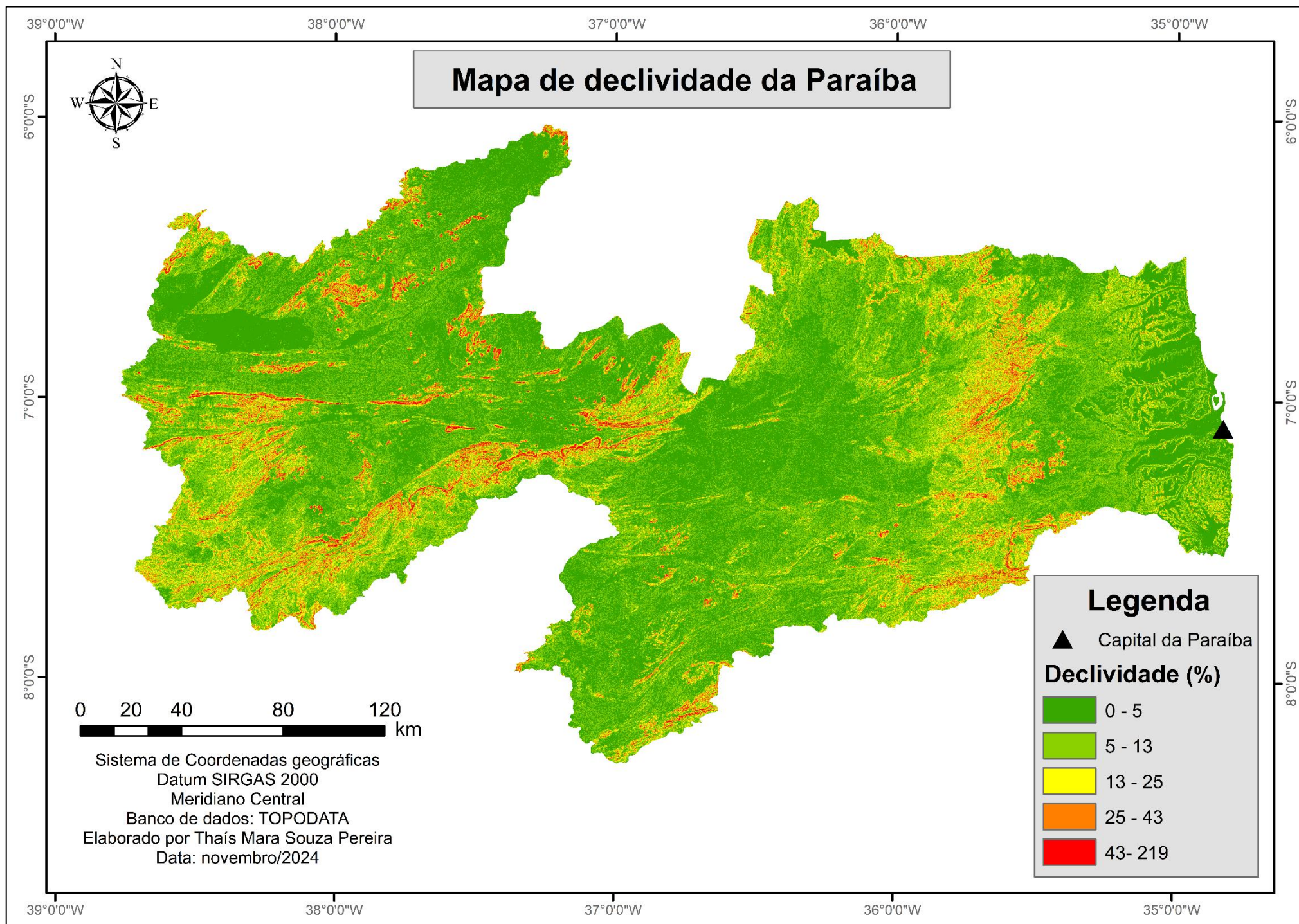


Legenda

▲ Capital da Paraíba

Modelo Digital de Elevação (m)

0 - 100	400 - 500	800 - 900
100 - 200	500 - 600	900 - 1.000
200 - 300	600 - 700	1.000 - 1.100
300 - 400	700 - 800	1.100 - 1.200



Vegetação

A vegetação é o conjunto de plantas que recobre determinada área geográfica. A vegetação da Paraíba é predominantemente de Caatinga. Esse bioma é exclusivamente brasileiro, ou seja, só existe no Brasil. E é caracterizado pela resistência de suas espécies de fauna e flora à longos períodos de estiagem. De maneira geral, a Caatinga



é formada por plantas xerófilas, ou seja, adaptadas a lugares secos, como cactáceas (mandacaru, facheiro, xiquexique), como também algumas espécies arbóreas. A Caatinga ocupa cerca de 92% do território paraibano, sendo caracterizada pela resistência das suas espécies à seca e é subdividida em hipoxerófila e hiperxerófila.



A Caatinga hipoxerófila é composta vegetação mais densa e relativamente mais alta, com presença de arbustos e árvores; enquanto a hiperxerófila é predominantemente mais esparsa e baixa, com presença de cactáceas e especiais adaptadas à escassez de água.

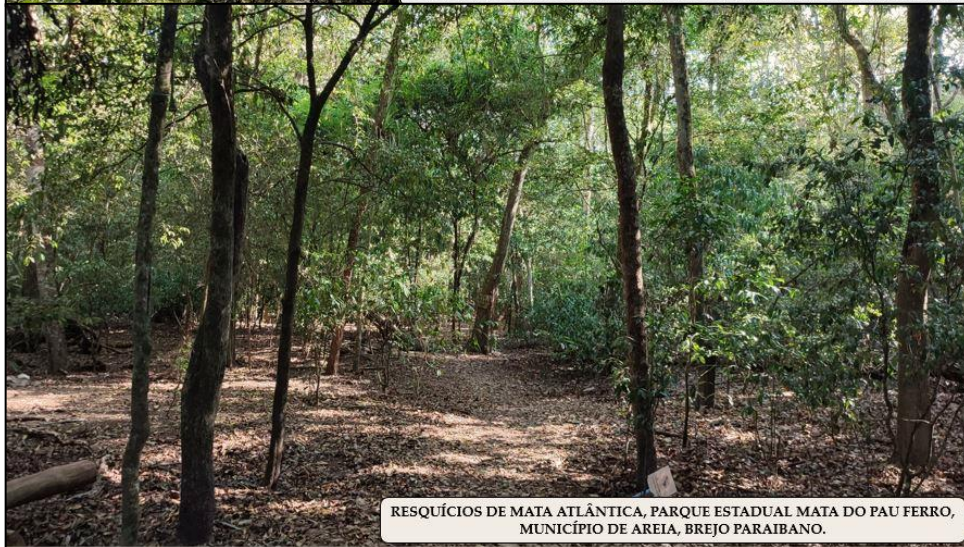
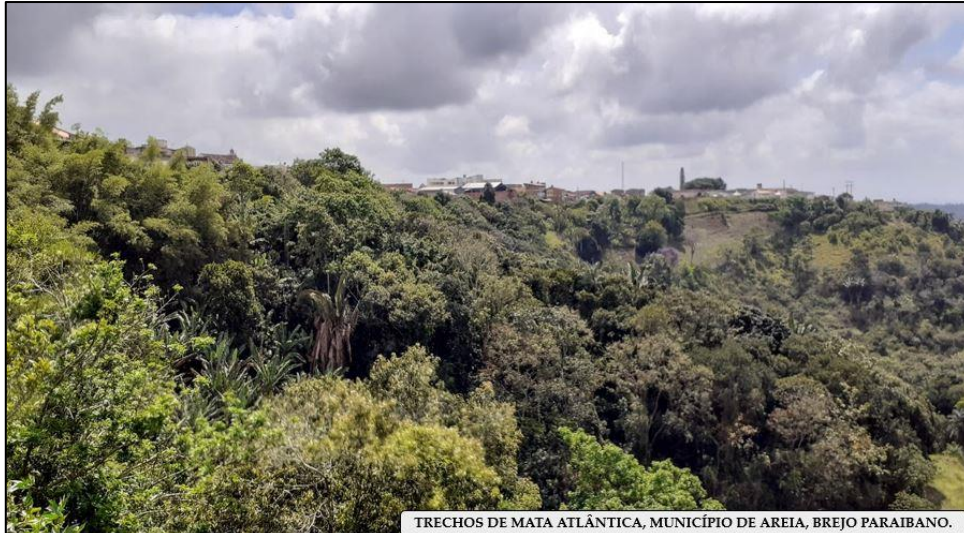
Na região litorânea ocorre a floresta tropical, com resquícios de Mata Atlântica. Ainda há ocorrência de vegetação do tipo de mangue e restinga.



Os mangues são um tipo de vegetação arbóreo-arbustiva, que se desenvolve principalmente nos solos lamosos entre o rio e o mar, onde a água doce se mistura com a água salgada. No litoral, ainda temos uma Ilha, a Ilha da Restinga, estuário do rio Paraíba do Norte, localizada no município de Cabedelo.



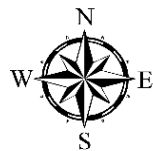
Há também Floresta Ombrófila Aberta e Floresta Estacional Semidecidual, que são enclaves da Mata Atlântica nos brejos de altitude, localizados no município de Areia, Bananeiras e Alagoa Grande.



Em São José do Tigre, há manchas de Florestas Estacionais, em enclaves úmidos no Cariri paraibano.



Mapa da Vegetação da Paraíba



0 30 60 120
Km

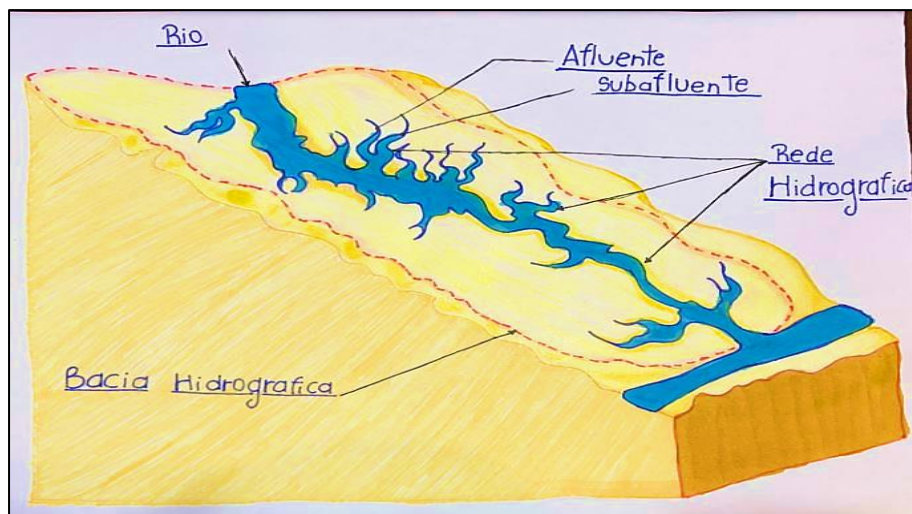
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Meridiano Central
Banco de dados: IBGE
Elaborado por: Thaís Mara Souza Pereira
Data: novembro/2024

Legenda

- Savana Estépica
- Contato Savana-Estépica
- Contato Savana-Estépica/Floresta Estacional
- Contato Savana/Floresta Estacional
- Floresta Estacional Decidual
- Floresta Estacional Semidecidual
- Floresta Ombrófila Aberta
- Formação Pioneira

Rede Hidrográfica

Uma rede hidrográfica é formada por um rio principal e seus afluentes. Os rios fazem parte de uma bacia hidrográfica, que capta água das chuvas de áreas mais altas (como montanhas e serras), água de partes subterrâneas ou de outros rios e “encaminha” para o rio principal.



De modo geral, existem três tipos de rios: os rios perenes, os rios intermitentes ou temporários e os efêmeros. E os Rios intermitentes são aqueles que, especialmente durante o período de estiagem, secam, ou seja, não possuem um fluxo contínuo de água.

Os rios perenes são aqueles que apresentam um fluxo contínuo de água ao longo do ano, independentemente se está no tempo chuvoso ou não, sem há água nele. Os rios efêmeros existem apenas quando fortes chuvas acontecem.



O Estado da Paraíba encontra-se inserido na região hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental e possui um conjunto de 10 bacias hidrográficas, a saber:

BACIA HIDROGRÁFICA	ÁREA (Km ²)
1. Bacia do Rio Piranhas	26 047,99 km ²
2. Bacia do Rio Paraíba	20 071,83 km ²
3. Bacia do Rio Mamanguape	3 522,69 km ²
4. Bacia do Rio Curimataú	3 313,58 km ²
5. Jacu	977,31 km ²
6. Camaratuba	637,16 km ²
7. Gramame	589,38 km ²
8. Abiaí	585,51 km ²
9. Miriri	436,19 km ²
10. Guaju	152,62 km ²
11. Trairi	16,08 km ²

A Bacia do Rio Piranhas é a maior bacia do Estado, com cerca de 26 047,99 km², sendo formada pelas sub-bacias hidrográficas do rio Piancó (9 424,75 km²), do Médio Piranhas (4 461,48 km²), do rio Seridó (3 442,36 km²), do rio do Peixe (3 420,84 km²), do rio Espinharas (2 981,60 km²) e do Alto Piranhas (2 588,45 km²). E a Bacia do Rio Paraíba é a segunda maior bacia, com uma área de 20 071,83 km², sendo formada pelas sub-bacias do Alto Paraíba (6 717,39 km²), do Rio Taperoá (5 666,38 km²), do Baixo Paraíba (3 925,40 km²) e do Médio Paraíba (3 760,65 km²).

No Estado da Paraíba, a maior parte dos rios, são rios intermitentes, ou seja, só possuem água no período chuvoso. Um dos maiores rios do Estado, é o Rio Paraíba, que é um rio parcialmente intermitente, ou seja, parte do seu leito desaparece em épocas de seca, mas a partir do seu médio curso é sempre perene até a foz.



O Rio Paraíba do Norte nasce na Serra de Jabitacá, no município de Monteiro, serra pertencente ao Planalto da Borborema, e deságua no litoral do estado, no município de Cabedelo, percorrendo cerca de 360 quilômetros até desaguar no mar.

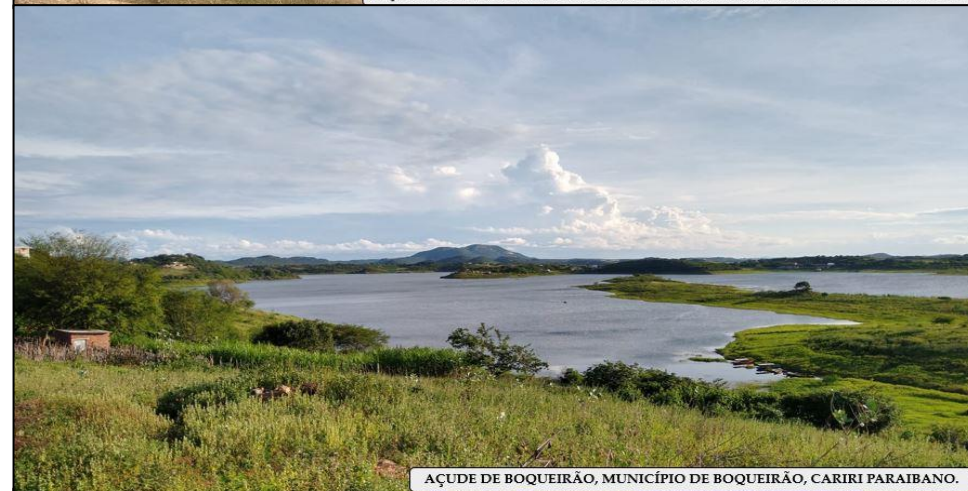
O Rio Piranhas também é um rio intermitente, que tem sua nascente no sertão paraibano na Serra do Bongá, no município de Bonito de Santa Fé, próximo à divisa da Paraíba com o Ceará, e deságua em Macau, no litoral do Rio Grande do Norte, sendo aproveitável para a irrigação em parte do seu curso.

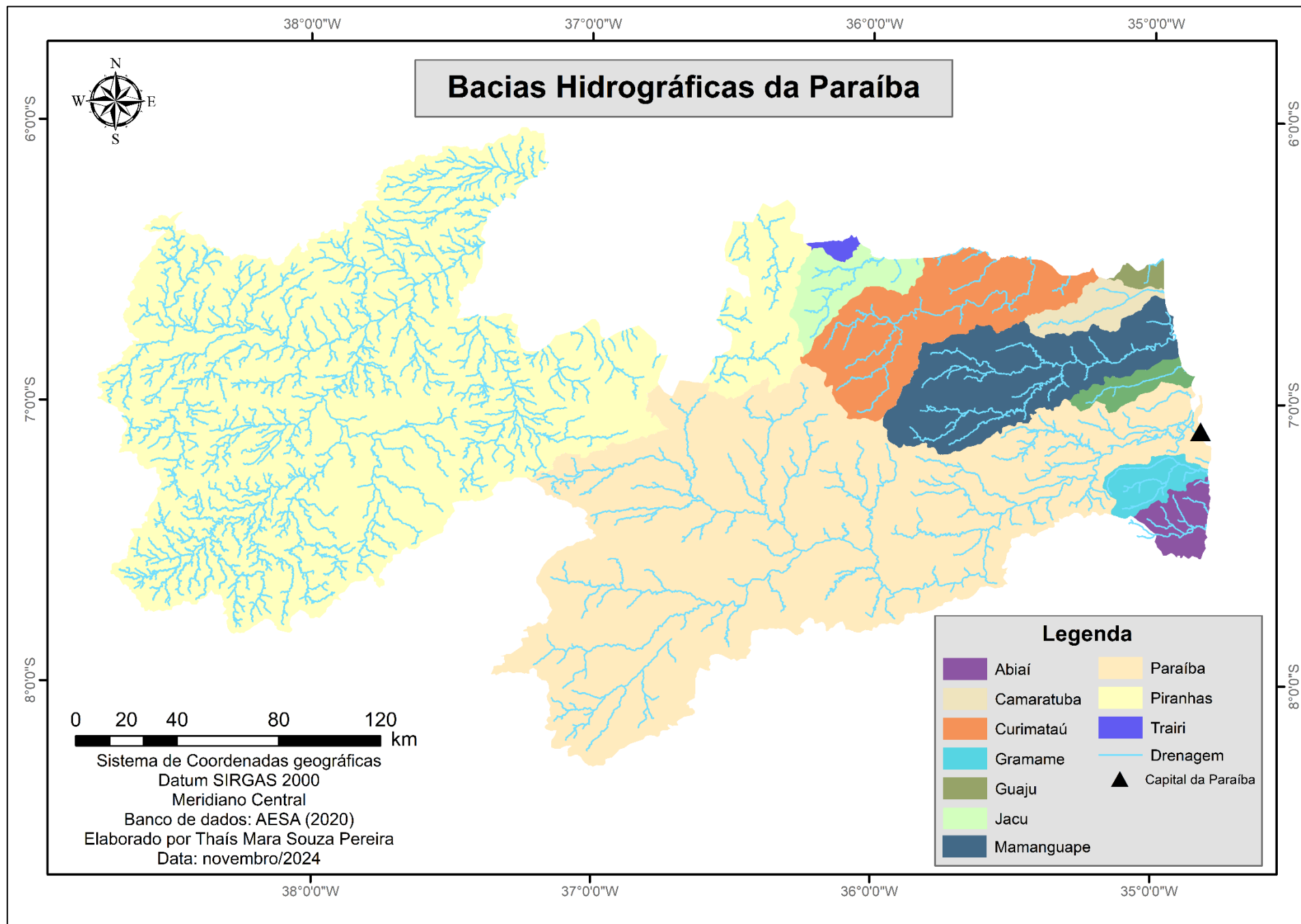


Algumas cidades do Cariri paraibano, receberam águas da transposição do Rio São Francisco, através de um sistema de integração que está sendo montado entre o Rio Paraíba e a adutora do Congo.



Em relação aos reservatórios de água, destacam-se o Açude Coremas (744 144 694 m³) e Mãe-d'Água (545 017 499 m³), ambos em Coremas e formadores do Açude Coremas-Mãe d'Água. Outros reservatórios, com capacidade igual ou superior a 50 000 m³ são: Epitácio Pessoa, em Boqueirão (466 525 964 m³); Engenheiro Ávidos, em Cajazeiras e São José de Piranhas (293 617 376 m³), Argemiro de Figueiredo ou Acauã, em Itatuba (253 000 m³).





REFERÊNCIAS

IBGE (2022). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/panorama>. Acesso em: 02/11/2024.

Site oficial do governo Brasileiro. Disponível em <<https://antigo.paraiba.pb.gov.br/index-90.html> >. Acesso em: outubro 2024. GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA

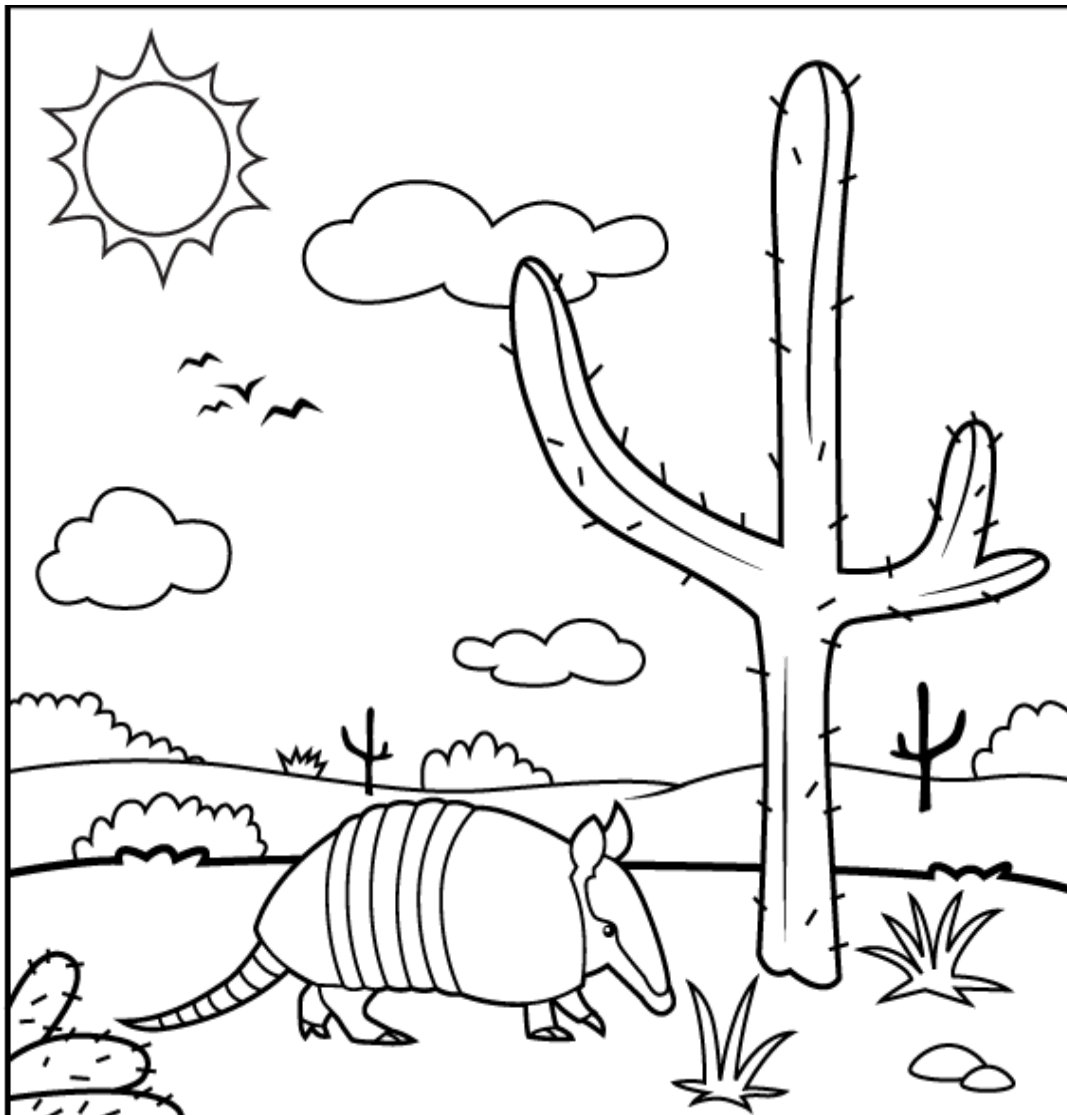
ATIVIDADES PARA PINTAR

NEGO

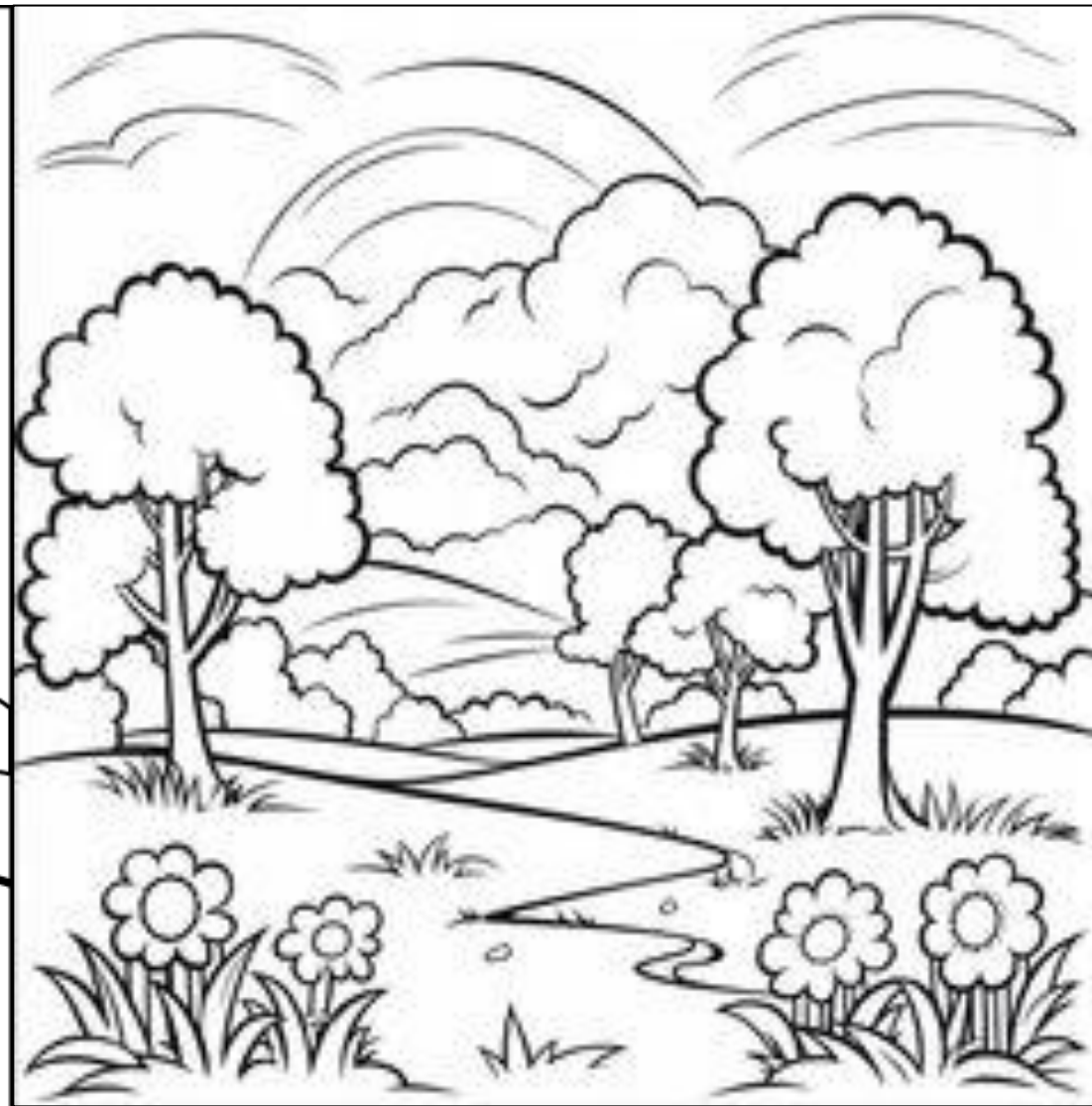
BANDEIRA DA PARAÍBA



BRASÃO DA PARAÍBA



CAATINGA



MATA ATLÂNTICA



MATA ATLÂNTICA



PLANÍCIE COSTEIRA, PRAIA E FALÉSIAS.

DESENVOLVENDO SUAS HABILIDADES CARTOGRÁFICAS...



- A partir os mapas apresentados no atlas, pinte de acordo com a legenda, os mapas temáticos do Estado da Paraíba.
- No mapa 1, pinte o Estado da Paraíba com cor vermelha e todo o restante do Brasil com a cor amarela. Lembre-se de pintar a legenda de acordo com o mapa.
- No mapa 2, pinte o Estado da Paraíba com a cor vermelha e todo o restante da região Nordeste com a cor verde. Lembre-se de pintar a legenda de acordo com o mapa.
- No mapa 3, pinte as bacias hidrográficas da Paraíba com cores diferentes. Lembre-se de pintar a legenda de acordo com o mapa.
- No mapa 4, pinte as regiões intermediárias da Paraíba com 4 cores diferentes. Lembre-se de pintar a legenda de acordo com o mapa.
- No mapa 5, tente localizar o município que você mora, e pinte-o. Conte com ajuda da sua professora.

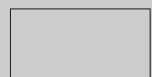
Localização do Estado da Paraíba



Legenda



Brasil

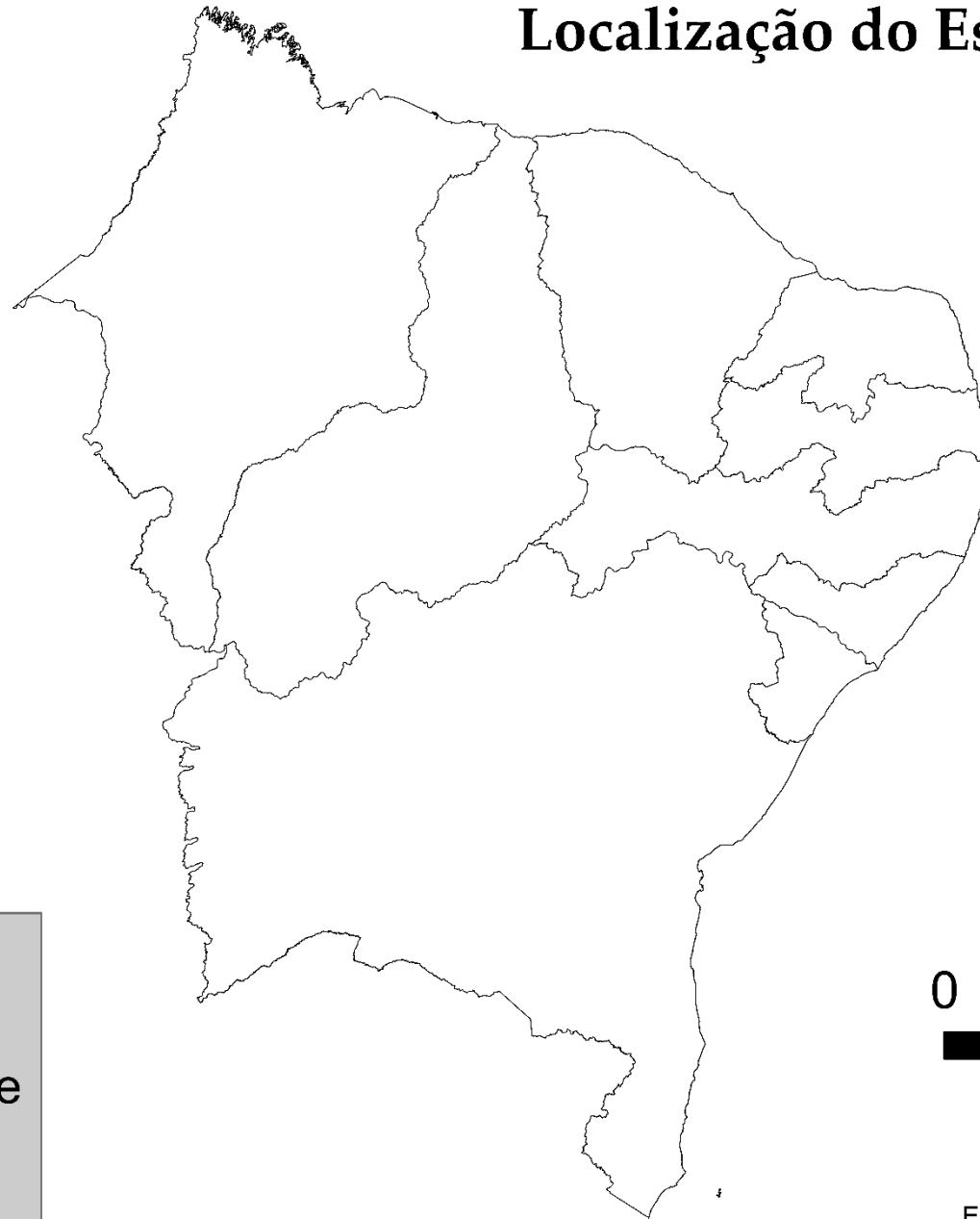
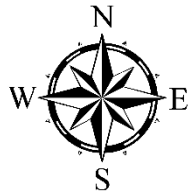


Paraíba

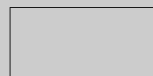
0 400 800 1.600
km

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Meridiano Central
Base de Dados: IBGE, 2017
Elaborado por: Thaís Mara Souza Pereira

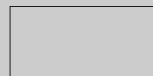
Localização do Estado da Paraíba



Legenda



Nordeste



Paraíba

0 170 340 680
km

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Meridiano Central
Base de Dados: IBGE, 2017
Elaborado por: Thaís Mara Souza Pereira

Bacias Hidrográficas da Paraíba

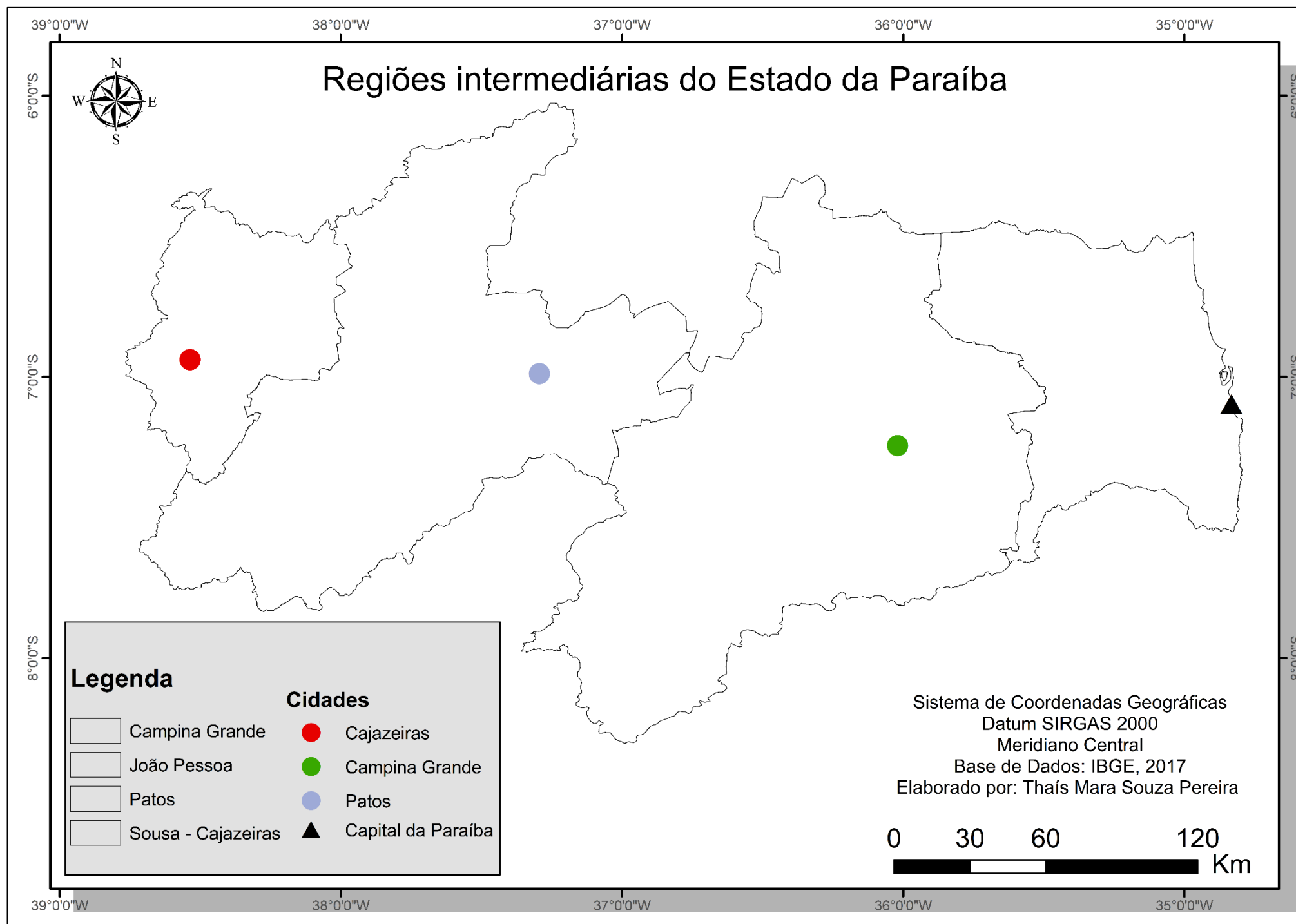


0 20 40 80 120 km

Sistema de Coordenadas geográficas
Datum SIRGAS 2000
Meridiano Central
Banco de dados: AESA (2020)
Elaborado por Thaís Mara Souza Pereira

Legenda

	Abiaí		Miriri
	Camaratuba		Paraíba
	Curimataú		Piranhas
	Gramame		Trairi
	Guaju		Capital da Paraíba
	Jacu		
	Mamanguape		



37°26'0"W

35°55'0"W



Municípios do Estado da Paraíba

6°35'0"S

6°35'0"S

8°6'0"S

8°6'0"S

João Pessoa



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000
Meridiano Central
Base de dados: AESA
Elaborado por: Thaís Mara Souza Pereira

0 25 50 100 km

37°26'0"W

35°55'0"W

CAÇA-PALAVRAS

ESTADO DA PARAÍBA

As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, com palavras ao contrário.

G	R	P	E	D	R	A	D	A	B	O	C	A	S	E	C	O	W	A	O	G	S
Y	I	T	N	S	G	E	P	A	M	T	H	O	W	G	L	O	E	I	A	C	G
I	T	I	I	G	P	S	A	V	G	E	T	I	A	I	K	T	E	T	E	E	T
M	I	N	O	D	U	A	N	A	A	A	Y	O	N	G	Y	D	M	R	S	R	N
A	R	E	D	C	D	R	O	I	P	C	A	A	T	I	N	G	A	H	A	G	L
T	N	T	A	T	R	I	O	P	A	R	A	Í	B	A	B	R	R	I	W	A	A
A	D	Y	O	D	R	E	A	T	R	D	N	O	R	D	E	S	T	E	A	N	E
A	I	G	S	E	E	Z	E	S	T	I	A	G	S	S	P	S	A	N	A	A	T
T	E	E	S	O	N	A	T	I	M	J	A	E	L	Ã	P	K	E	D	E	E	T
L	R	M	E	T	U	J	W	C	O	N	O	R	H	O	T	E	E	I	I	M	A
Â	I	O	P	E	A	A	F	E	I	W	I	A	X	J	A	D	P	H	T	H	M
N	L	U	O	L	S	C	S	P	W	E	A	D	C	O	R	R	A	N	W	I	B
T	T	M	Ã	I	S	A	M	S	H	M	I	L	I	Ã	O	T	E	O	T	E	A
I	O	S	O	R	U	A	S	S	O	N	I	D	S	O	D	E	L	A	V	R	B
C	O	D	J	E	C	P	I	C	O	D	O	J	A	B	R	E	E	O	D	E	A
A	M	S	I	S	U	E	T	A	M	I	A	P	O	D	O	D	E	J	A	L	U

PALAVRAS: Caatinga; Cajazeiras; Campina Grande; João Pessoa; Lajedo do Pai Mateus; Mata Atlântica; Nordeste; Patos; Pedra da Boca; Pico do Jabre; Rio Paraíba; São João; Tambaba; Vale dos Dinossauros.

O Atlas das Paisagens da Paraíba é um instrumento didático-pedagógico elaborado a partir de uma pesquisa de doutorado, via o Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco.

O objetivo é subsidiar professores e estudantes da educação básica da Paraíba a pensar a Geografia a partir do lugar de vivência, por meio da leitura cartográfica. Sendo este, um material pedagógico que apresenta as paisagens e potencialidades do Estado da Paraíba, contribuindo para a aquisição de conceitos-chaves da geografia, como representação, localização e espacialização. Assim, o Atlas apresenta a diversidade paisagística do Estado da Paraíba, bem como textos, mapas, fotografias e gráficos que abordam os aspectos socioeconômicos, históricos e ambientais. Ele está dividido em quatro unidades temáticas, são elas:

Unidade 1: Entendendo os mapas. Onde é explicado como fazer uma leitura cartográfica e quais são os principais elementos de um mapa.

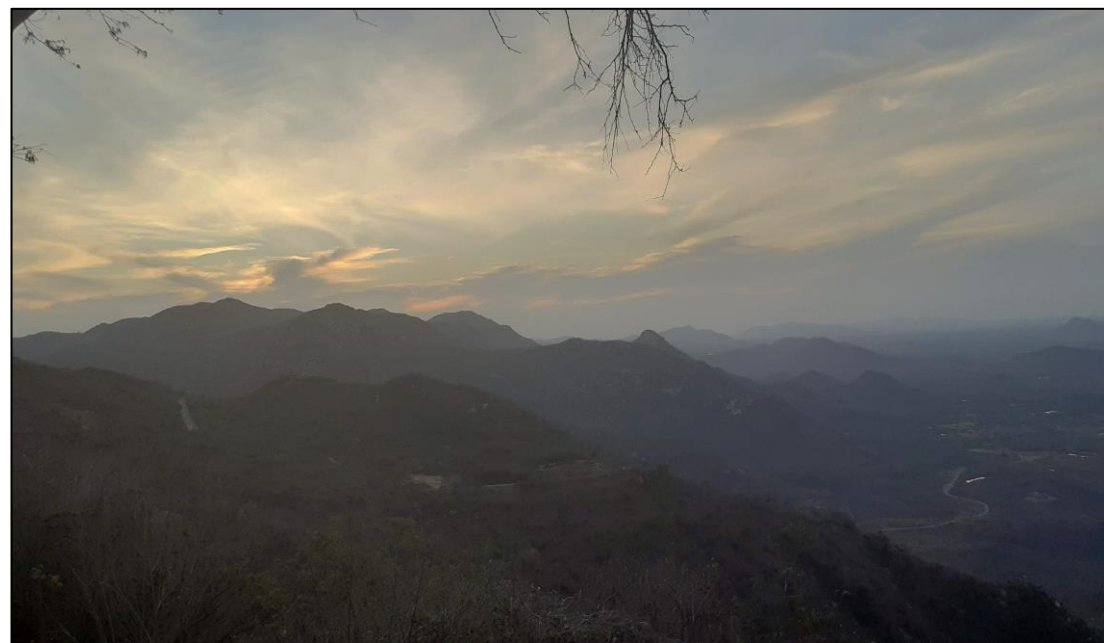
Unidade 2: Conhecendo os aspectos históricos do Estado da Paraíba.

Nesta unidade é apresentado acerca da história da Paraíba e seus principais símbolos oficiais. **Unidade 3: Conhecendo os aspectos socioeconômicos e culturais da Paraíba.** Nesse tópico é apresentada a

localização, população, regionalização, atividades econômicas e os principais pontos turísticos do Estado da Paraíba. **Unidade 4:**

Conhecendo os aspectos geoambientais da Paraíba. Nesta unidade é apresentado os aspectos físico-geográficos, como Clima, Geologia, Solo, Relevo, Vegetação e Hidrografia da Paraíba. Esperamos que os paraibanos (e os que também não são) conheçam a Paraíba de Norte a Sul; de Leste a Oeste. Que brote em você uma semente geográfica!

Conheçam seu lugar no mundo!



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO



PAISAGEO
GRUPO DE PESQUISA EM
GEOSISTEMAS E PAISAGEM