



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS – FACEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – PPGGEO
MESTRADO EM GEOGRAFIA – MAG



MÁRCIO CRISTIANO DA SILVA

**ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA SUB-BACIA DA LAGOA DA PONTA GRANDE -
IPANGUAÇU/RN**

MOSSORÓ/RN
2020

MÁRCIO CRISTIANO DA SILVA

**ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA SUB-BACIA DA LAGOA DA PONTA GRANDE -
IPANGUAÇU/RN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO), da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Cirício Pereira Neto.

MOSSORÓ/RN
2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do(a) autor(a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu(a) respectivo(a) autor(a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

D229a da Silva, Márcio Cristiano
ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA SUB-BACIA DA
LAGOA DA PONTA GRANDE - IPANGUAÇU-RN. / Márcio
Cristiano da Silva. - Mossoró/RN, 2020.
94p.

Orientador(a): Prof. Dr. Manoel Cirício Pereira Neto.
Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-
Graduação em Geografia). Universidade do Estado do Rio
Grande do Norte.

1. Paisagem. 2. Sub-bacia. 3. Estudos
Socioambientais. 4. Condições Socioeconômicas. I.
Pereira Neto, Manoel Cirício. II. Universidade do Estado do
Rio Grande do Norte. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pela Diretoria de Informatização (DINF), sob orientação dos bibliotecários do SIB-UERN, para ser adaptado às necessidades da comunidade acadêmica UERN.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Manoel Cirício Pereira Neto (UERN)

Orientador

Prof. Dr. Filipe da Silva Peixoto (UERN)

Membro Interno

Prof. Dr. Raimundo Inácio da Silva Filho

Membro Externo

A VIRGEM MARIA, MINHA MÃE. AQUELA QUE SEMPRE ACREDITOU NAS PROMESSAS DE DEUS E QUE ATRAVÉS DO SEU SIM ME FAZ ACREDITAR TODOS OS DIAS.

AGRADECIMENTOS

À Santíssima Trindade. Ao Pai, Criador de todas as coisas. Ao Filho, Salvador e Esperança dos Homens e meu Salvador, o Ressuscitado que passou pela Cruz e que dá vida nova a todos que O buscam e esperam N'Ele. Ao Espírito Santo, Santificador das almas, que está no Pai e no Filho e é o Amor nos Dois, que me deram Fortaleza para cumprir esta tão importante etapa.

À Virgem Maria, *Totus Tuus*, minha Mãe, Mestra, Advogada e Senhora. Àquela que sempre acreditou nas Promessas do seu Senhor, que em Seu SIM eterno permitiu que a Salvação entrasse no mundo.

A São José, Homem completo e Santo, Patrono Universal da Santa Igreja, meu pai espiritual. Homem que *escuta, acolhe e faz*.

Ao meu Anjo da Guarda, excelentíssimo companheiro.

À Comunidade Católica Shalom, minha Vocação, e que aponta sempre que para colher a Ressurreição, para ser VERDADEIRAMENTE FELIZ é necessário que se passe pela Cruz, em especial a Comunidade de Vida em Mossoró, na pessoa de Arthur, meu formador pessoal e Silviane. E a Comunidade de Aliança, Aninha, Queiroga e Vivi e toda Célula São Padre Pio.

Aos meus pais, Manoel e Maria e avós, Zé Tomais e Maria, Otávio e Amália, fonte de minha inspiração e incentivo para sempre continuar, de buscar pela via do estudo um futuro melhor e ao meu irmão Mateus.

Àquelas que estiveram comigo desde o início: Maclícia, Gracinha, Acilene, que me acolheram tão bem em suas casas em Mossoró no início do Mestrado.

Aos meus amigos e suas famílias, Antônio, Daniel, Robson, Igor, Marcelo, Victor, Matheus, Anderson e Felipe, Gaby, Clarisse, Tamires e Thaiza. Aos meus amigos de residência: Erick, Gean, Edson, Gustavo.

Aos meus Professores: Josiel, que me incentivou a buscar o mestrado e a Manoel Ciricio, meu orientador, que de perto me acompanhou para o desenvolvimento da minha pesquisa, apontando os melhores meios a seguir.

A todos os meus amigos de turma: Carolina, Elisângela, Carla, Gerlane, Jéssica, Fernanda, Amanda, Gil, Micarla, Sélvio e Vera.

À Diego, tão solícito em sempre responder aos meus questionamentos e dúvidas.

Enfim, agradeço a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para que esse trabalho se tornasse realidade.

Nada te perturbe, nada te espante, tudo passa Deus não muda, a paciência tudo alcança; Quem a Deus tem, nada lhe falta: SÓ DEUS BASTA. (Santa Teresa D'Ávila).

RESUMO

Os corpos hídricos desempenham um papel importante, pois é um dos fatores naturais que auxiliou na fixação dos povos, inclusive no semiárido nordestino, com o desenvolvimento da pecuária trazendo benefícios, mas também malefícios. A ação antrópica desordenada pode colocar em risco tais ambientes, principalmente através da poluição. No semiárido nordestino, o cuidado com os corpos hídricos deve ser ainda maior, associado às características pluviométricas, buscando melhor gerir a água estocada. A sub-bacia da Lagoa de Ponta Grande está localizada entre os municípios de Ipanguaçu, Afonso Bezerra e Angicos/RN. Comporta a Lagoa da Ponta Grande que é considerada a maior lagoa natural do município de Ipanguaçu e uma das maiores em capacidade hídrica do Estado do Rio Grande do Norte, cobrindo 779,01 hectares, situada em terras de Reforma Agrária do Projeto de Assentamento Pedro Ezequiel. Com efeito, o presente estudo tem como objetivo geral analisar os aspectos socioambientais da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, a partir da abordagem geossistêmica (físicos, biológicos e antrópicos). Como objetivos específicos, buscou-se: (I) Realizar a caracterização ambiental da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande; (II) Mapear o uso e ocupação da terra da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande; (III) Realizar a caracterização socioeconômica das agrovilas da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande. Com o auxílio do programa de geoprocessamento *Qgis 2.18 Las Palmas*, elaboraram-se mapas de geologia, geomorfologia, solos e para os mapas de uso e ocupação da terra para a sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, utilizaram-se as cartas de imagem do Landsat – 8 OLI para os meses de março e abril de 2019, verificando a dinâmica das classes de uso e ocupação e as mudanças na Paisagem. Notou-se que a maior parte da sub-bacia é composta por vegetação de caatinga, sendo que a caatinga rala está em destaque, além do solo exposto que predomina uma extensa área e que pode vir a aumentar se o regime pluviométrico na região for baixo e a ação antrópica predatória. A caatinga arbustiva densa por sua vez está presente principalmente nas áreas de nascentes dos riachos que alimentam a Lagoa. Uma atividade importante que se encontrou foi a agricultura de vazantes, que propicia o plantio durante a época de estiagem. Destaca-se o mês de abril de 2019 em que a Lagoa da Ponta Grande obteve uma elevação significativa em sua lâmina d'água. Na parte socioeconômica destaca-se que a maior parte das famílias das agrovilas são beneficiárias de programas sociais como o Bolsa Família, Programa 1 Milhão de Cisternas, Uma Terra e Duas Águas, além de dessalinizadores. Diante de todos os dados obtidos faz-se necessário a aplicação de estudos voltados para a área, pois são poucos, necessitando-se de diagnósticos ambientais, sociais e econômicos, principalmente com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento, permitindo que a sociedade e os gestores conheçam a realidade das localidades em estudo e tracem planos e metas, buscando garantir a qualidade de vida da população com o intuito de minimizar as possíveis problemáticas existentes, assegurando a sustentabilidade dos recursos existentes e melhor qualidade de vida à população.

Palavras-chave: Paisagem; Sub-bacia; Estudos Socioambientais; Condições Socioeconômicas.

ABSTRACT

Water bodies play an important role, as it is one of the natural factors that helped in the settlement of peoples, including in the northeastern semi-arid region, with the development of livestock raising bringing benefits, but also harm. The disordered human action can put such environments at risk, mainly through pollution. In the Northeastern semi-arid region, care for water bodies must be even greater, associated with rainfall characteristics, in order to better manage the stored water. The Ponta Grande Lagoon sub-basin is located between the municipalities of Ipanguaçu, Afonso Bezerra and Angicos / RN. It comprises the Ponta Grande Lagoon, which is considered the largest natural lagoon in the municipality of Ipanguaçu and one of the largest in water capacity in the State of Rio Grande do Norte, covering 779.01 hectares, located in land reform land of the Pedro Ezequiel Settlement Project. Indeed, the present study has the general objective of analyzing the socioenvironmental aspects of the Lagoa da Ponta Grande sub-basin, based on the geosystemic approach (physical, biological and anthropic). The specific objectives were to: (I) Conduct the environmental characterization of the Lagoa da Ponta Grande sub-basin; (II) Map the land use and occupation of the Lagoa da Ponta Grande sub-basin; (III) Carry out the socioeconomic characterization of agrovillages in the Lagoa da Ponta Grande sub-basin. With the aid of the geoprocessing program Qgis 2.18 Las Palmas, maps of geology, geomorphology, soils and land use and occupation maps were prepared for the Ponta Grande Lagoon sub-basin, using the image maps do Landsat - 8 OLI for the months of March and April 2019, checking the dynamics of the classes of use and occupation and changes in the Landscape. It was noted that most of the sub-basin is made up of caatinga vegetation, with sparse caatinga standing out, in addition to the exposed soil that a large area predominates and which may increase if the rainfall regime in the region is low and predatory anthropic action. The dense shrubland is present mainly in the areas of springs of the streams that feed the Lagoon. An important activity that was found was the agriculture of low water, which allows planting during the dry season. Of particular note is the month of April 2019 when Lagoa da Ponta Grande obtained a significant increase in its water depth. In the socioeconomic part, it is noteworthy that most of the agrovillage families are beneficiaries of social programs such as Bolsa Família, Programa 1 Million Cisterns, One Land and Two Waters, in addition to desalination plants. In view of all the data obtained, it is necessary to apply studies aimed at the area, as they are few, requiring environmental, social and economic diagnoses, mainly with the help of geoprocessing tools, allowing society and managers get to know the reality of the locations under study and outline plans and goals, seeking to guarantee the quality of life of the population in order to minimize possible existing problems, ensuring the sustainability of existing resources and better quality of life for the population.

Key-words: Landscape; Sub-basin; Socioenvironmental Studies; Socioeconomic conditions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mapa de localização do município de Ipanguaçu/RN	18
Figura 02: Gráfico da análise de precipitação acumulada p/mês (Quantis) – Ano: 2018.....	35
Figura 03: Gráfico da análise de precipitação acumulada p/mês (Quantis) – Ano: 2019.....	36
Figura 04: Mapa de Climas do Rio Grande do Norte de Nimer (1979).....	42
Figura 05: Mapa de Geologia da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande - Ipanguaçu/RN. Fonte: CPRM, 2006.....	44
Figura 06: Mapa de Unidades Geomorfológicas da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande - Ipanguaçu/RN. Fonte: CPRM, 2006.....	47
Figura 07: Mapa de Solos Predominantes da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande - Ipanguaçu/RN.....	49
Figura 08: Mapa de uso e ocupação da terra da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande - Ipanguaçu/RN.....	53
Figura 09: Mapa de uso e ocupação da terra da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande - Ipanguaçu/RN.....	54
Figura 10: Caatinga Arbustiva Densa	58
Figura 11: Carnaubal. Fonte: Márcio C. da Silva, 2019.	59
Figura 12: Caatinga Rala. Fonte: Márcio C. da Silva, 2019.	60
Figura 13 A: Plantação de sorgo.....	62
Figura 13 B: Plantação de feijão.....	62
Figura 14: Solo Exposto. Fonte: Márcio C. da Silva, 2019.	63
Figura 15: Marca d'água. Fonte: Márcio C. da Silva, 2019.....	65
Figura 16: Sistema de dessalinização no recorte espacial da pesquisa	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Habitações por agrovila.....	67
Gráfico 02: Famílias cadastradas no CADÚnico.....	73
Gráfico 03: Renda mensal das famílias entrevistadas.....	74
Gráfico 04: Famílias beneficiadas com Programa 1 milhão de cisternas	77
Gráfico 05: Famílias beneficiadas com Programa Uma Terra e Duas Águas.....	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Principais características das bandas multiespectrais do Landsat 8 OLI.....	38
Quadro 02: Composição das imagens de satélite utilizadas na pesquisa.	39
Quadro 03: Dimensão das classes de uso e ocupação da terra da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande em hectares.....	55
Quadro 04: Nível de escolaridade dos habitantes do município de Ipanguaçu/RN (2010)	68
Quadro 05: Nível de escolaridade por agrovila	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGB – Associação dos Geógrafos Brasileiros

ANA – Agência Nacional das Águas

ASA – Articulação do Semiárido

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

CADÚnico – Cadastro Único

CCU – Contrato de Concessão de Uso

EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte

ESF – Estratégia Saúde da Família

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEMA - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

MET – Modelo de Digital do Terreno

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PLANAFE – Plano Nacional de Fortalecimento das Comunidades Extrativistas e Ribeirinhas

PNPCT – Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SUS – Sistema Único de Saúde

TGS – Teoria Geral dos Sistemas

UBS – Unidades Básicas de Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. O CONCEITO DE PAISAGEM NA CIÊNCIA GEOGRÁFICA E SUA RELAÇÃO COM OS ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS	20
2.1. A CONFIGURAÇÃO DE PAISAGENS RELACIONADAS AOS HIDROSSISTEMAS LACUSTRES	22
3. GEOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL PARA O ENTENDIMENTO DA RELAÇÃO SOCIEDADE-NATUREZA.....	24
3.1. O SURGIMENTO E DESPERTAR DE UMA GEOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL	26
4. USOS, OCUPAÇÃO E COBERTURA DA TERRA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO..	30
5. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
5.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	33
5.2. CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS	33
5.3. LEVANTAMENTO CARTOGRÁFICO	35
5.3.1. Pré-processamento: reprojeção, correção radiométrica, fusão de bandas.	35
5.3.1.1. Delimitação da sub-bacia hidrográfica	39
5.3.2. Processamento: composição de bandas.	39
5.3.3. Pós-processamento: Visitas de campo e Validação das imagens	40
5.4. CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	40
6. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA SUB-BACIA DA LAGOA DA PONTA GRANDE, IPANGUAÇU/RN	41
6.1. CLIMA	41
6.2. GEOLOGIA.....	43
6.3. GEOMORFOLOGIA	46
6.4. SOLOS	48
6.5. DINÂMICA DOS USOS E OCUPAÇÃO DA TERRA DA SUB-BACIA DA LAGOA DA PONTA GRANDE, NOS ANOS DE 2018 E 2019.	51

6.5.1.1. Caatinga Arbustiva Densa	56
6.5.1.2. Caatinga Rala	60
6.5.2. Cultivo de Vazantes e Outras Áreas de Cultivo.....	60
6.5.3. Solo Exposto	63
6.5.4. Corpo Hídrico e Atividade Pesqueira.....	63
7. CONDIÇÃO SOCIOECONÔMICA DAS AGROVILAS SITUADAS NA SUB-BACIA DA LAGOA DA PONTA GRANDE – IPANGUAÇU/RN	66
7.1. DEMOGRAFIA.....	66
7.2. ESCOLARIDADE	68
7.3. SAÚDE.....	70
7.4. RENDA	71
7.5. SANEAMENTO BÁSICO	75
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS	83

1. INTRODUÇÃO

Na evolução da humanidade um dos grandes fatores naturais que permitiram a fixação de povos, em diversas localidades do globo, foi a existência de água relacionada à uma maior abundância de recursos naturais favoráveis à sobrevivência. Mesmo os nômades que viviam sazonalmente em determinadas áreas, buscavam se fixar temporariamente próximos aos mananciais possibilitando atividades básicas para obtenção de alimentos.

Os sistemas produtivos de ritmo acelerado acabaram por permitir a transformação do cenário ambiental, aumentando a superexploração dos recursos naturais. Para a produção agrícola e industrial a necessidade crescente do uso de água e a falta de tratamento simplificado, por vezes, aumentam os índices de poluição hídrica (REZENDE et. al, 2006).

As ações antrópicas surgem como sendo as principais responsáveis pelo processo de degradação ambiental gerando, por vezes, danos irreversíveis. O homem passa a ser um dos maiores agentes de modificação dos ciclos naturais, influenciado pela grande demanda no setor industrial (GUERRA; CUNHA, 1994). Nesse contexto, os corpos hídricos tornam-se, pois, um dos grandes alvos em meio às problemáticas ambientais, junto à falta de conservação ambiental - que deve ser ponto central das discussões ambientais, visando assegurar o desenvolvimento sustentável (ARAÚJO, 2012).

No que diz respeito ao semiárido nordestino, por sua vez, o cuidado para com os corpos hídricos deve ser ainda maior, pois as características pluviométricas dessa região implicam na necessidade de melhor gestão dos recursos hídricos. Além disso, a elevada evaporação dos mananciais superficiais juntamente com a poluição hídrica tornam-se importantes fatores que comprometem o uso e a disponibilidade da água.

Ao longo das sub-bacias hidrográficas regionais é possível se verificar desde o desenvolvimento de atividades produtivas, até as atividades de lazer necessárias ao homem, de modo a regular e orientar os mais diversos usos e ocupações (agricultura, pecuária, aquicultura, dentre outras).

De forma desordenada, essas atividades tendem a causar o comprometimento da qualidade ambiental, principalmente da água e do solo, contribuindo para a degradação ambiental dos mananciais, advindos da geração de resíduos, desmatamentos e/ou erosão de solos prejudicando diretamente a qualidade do ambiente aquático (BRUNHES, 1962; ESTEVES, 1998; FRANCO, 2012).

Na microrregião do Vale do Açu, uma das dezenove microrregiões do Rio Grande do Norte, encontram-se situadas diversas lagoas naturais formadas ao longo dos rios. A sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, localizada entre os municípios de Ipanguaçu, Afonso Bezerra e Angicos/RN, é um típico exemplo desse contexto. Também conhecida como Lagoa do Porto ou Lagoa do Major, essa é considerada a maior lagoa natural em propriedade particular do Estado do Rio Grande do Norte (Figura 01).

Igualmente importante essa área encontra-se inserida em terras de reforma agrária, relacionada ao Projeto de Assentamento Pedro Ezequiel de Araújo, onde conta atualmente com 529 habitações e uma população aproximada de 2.200 habitantes (INCRA, 2017) e que circunscrevem, ao longo da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande/RN, as agrovilas de Itú, Picada, Porto, Salinas, Língua de Vaca, Canto Claro, Nova Descoberta e Olho D'Água.

A população residente ao longo da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande é formada principalmente por pequenos agricultores e pescadores, beneficiados pela reforma agrária, inserindo-os no âmbito social, propiciando a distribuição de terras e renda para diversas famílias que outrora não tinham tais benefícios.

Atualmente não existem ações diretas que promovam o desenvolvimento social e o manejo adequados dos seus recursos naturais de maneira sustentável para sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande; como exemplo ao estímulo do uso extrativista da mata nativa, a recuperação de áreas degradadas e áreas de vegetação permanente, linhas de crédito permanente, programas sociais mais amplos voltados à educação, saneamento básico, dentre outras.

Conhecer o ambiente e as condições socioeconômicas é, portanto, fundamental para o planejamento, para a gestão e construção de ações de conservação ambiental, visando promover o desenvolvimento social sustentável.

Frente à problemática exposta, esta dissertação partiu da seguinte indagação: qual a situação socioambiental da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, Ipanguaçu/RN?

Essa problemática se sustenta diante a situação socioambiental exposta relacionada à sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande. Nesse contexto, essa pesquisa tem como objetivo analisar os aspectos socioeconômicos e ambientais da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande. Como objetivos específicos busca-se, a saber: (I) realizar a caracterização ambiental da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande; (II) mapear o uso e ocupação da terra da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande e; (III) realizar a caracterização socioeconômica das agrovilas presentes na sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande.

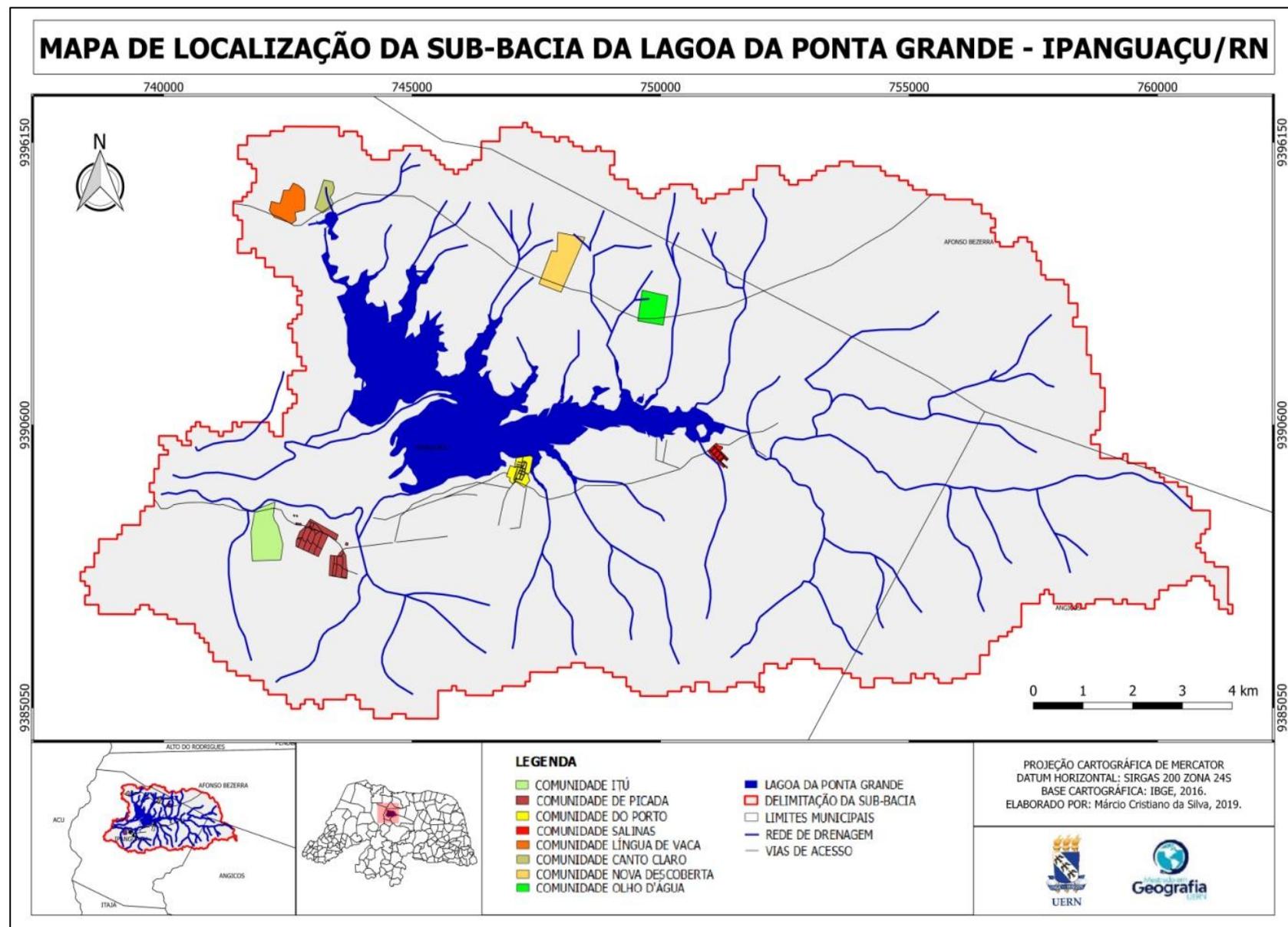


Figura 01: Mapa de localização do município de Ipanguaçu/RN. **Fonte:** Elaborado Márcio C. da Silva, 2019.

Esse trabalho encontra-se estruturado a partir da presente Introdução, com a apresentação geral da abordagem da pesquisa, da problemática e dos objetivos. O capítulo I destina-se ao referencial teórico acerca do conceito de Paisagem na Ciência Geográfica e sua relação com os aspectos socioambientais; No capítulo II é ressaltado os aspectos teóricos relacionados ao desenvolvimento da Geografia socioambiental para o entendimento da relação sociedade-natureza; No capítulo III faz-se uma breve abordagem sobre os usos, ocupação e cobertura da Terra no Semiárido Nordeste; No capítulo IV é apresentada a metodologia que serviu como base ao desenvolvimento da pesquisa. No capítulo V se apresenta a caracterização ambiental da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, Ipanguaçu/RN; No capítulo VI é realizada uma análise descritiva das condições socioeconômicas encontradas nas agrovilas da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande e, por último apresentam-se as considerações finais dessa pesquisa.

Esse trabalho fornecerá importantes informações e dados ao poder público e comunidades do entorno, com subsídios para a elaboração de planejamentos territoriais e diagnósticos ambientais, e para a gestão que permita o melhor uso dos recursos ambientais; além de suprir inicialmente à carência desses estudos sobre essa temática junto à área da pesquisa.

2. O CONCEITO DE PAISAGEM NA CIÊNCIA GEOGRÁFICA E SUA RELAÇÃO COM OS ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS

O conceito de Paisagem é abordado em diversos ramos e áreas da Ciência. No século XVIII, era considerado como sinônimo de pintura e configurando-se como algo representado por imagens, formas, figuras e cenas do dia a dia e, principalmente da natureza, perpassando o entendimento do que era representado levando também a buscar compreender o que não se conseguia via fixamente, mas que se encontra como que escondido nas imagens (ROSENDAHL; CORRÊA, 2001, p.15).

Nesse sentido, Kiyotani (2014, p. 28) ressalta que “a paisagem neste tempo se dá como a exibição de cenas da natureza que atendem aos valores estéticos dos seus observadores, são ideais de beleza que são pintados para serem admirados, contemplados”, sendo a natureza contemplativa o princípio da noção de paisagem, nesse momento da história, a Paisagem seria apenas o que olhos veem.

As reflexões sobre o conceito de Paisagem foram tomando corpo e assim foi-se formando uma maior diferenciação entre o senso comum e o científico. Nesse processo de aparente ruptura com o senso comum, Tricart (1982, p. 15 *apud* KIYOTANI, 2014, p. 30) destacam que:

A noção de paisagem diferencia-se desde então, do senso comum do termo. Este permanece puramente descritivo e vago, pois que não existe necessidade de precisar na paisagem os elementos que a constituem. Paisagem pode descrever um conteúdo emotivo, estético, intrinsecamente subjetivo do próprio fato. Ao contrário, o conceito científico de paisagem abrange uma realidade que reflete as profundas relações, frequentemente não visíveis, entre seus elementos. A pesquisa dessas relações é um tema de investigação regida pelo método científico. (...) a paisagem, na concepção vulgar do termo, nada mais é do que a ponta do iceberg. Ao pesquisador, cabe estudar toda a parte escondida para compreender a parte revelada.

Durante a sistematização da Ciência Geográfica no século XIX, o conceito de Paisagem foi sendo discutido buscando entender as relações sociais e naturais. O termo surge inicialmente nas discussões do alemão Alexander von Humboldt, em sua obra “Cosmos”, e de Friderich Ratzel na “Antropogeografia”, o conceito de Paisagem passa a ser inserido e utilizado como método de análise e entendimento da superfície terrestre.

Humboldt, por exemplo, com suas ideias nutridas pelas ciências naturais, analisava a paisagem a partir da morfologia do terreno e cobertura vegetal, seus estudos se concretizaram

com viagens realizadas no final do século XVIII, quando por meio do termo *Landschaft*, a noção de Paisagem constituiu-se como categoria de análise (SILVEIRA, 2009, p. 6).

O conceito alemão de paisagem (*Landschaft*) foi introduzido como categoria de análise, nessa mesma época, sendo traduzido para o inglês (*Landscape*). Nos marcos da Geografia clássica houve uma confusão acerca de seu significado, que mais tarde, nos anos 1940 seria integrado a ideia e discussão provenientes do conceito de Região (Richard Hartshorne), mas que nesse ambiente americano, *landscape* não abrangia com profundidade o significado de *landschaft* (SCHIER, 2003).

Nos anos 1930, Carl Troll introduziu a expressão *Landschaftsökologie* (Ecologia da Paisagem), que fazia bastante sentido no ambiente linguístico alemão, pretendendo fundar uma abordagem holística e verdadeiramente integrada da natureza, que mais tarde, na década de 1980, *Landschaftsökologie*, seria traduzida literalmente pelos anglo-saxônicos (SOUZA, 2013). Assim, o Geossistema se desenvolveu durante o século XX através de Victor Sotchava (1962), na Rússia, influenciado pela Teoria Geral dos Sistemas – TGS.

Tricart (1981) critica os geógrafos alemães acerca do método de análise para da Paisagem quando se insere apenas o contexto natural e se esquece da inserção do homem e que, se o inserem, distinguem em Paisagem natural e humanizada. Sotchava (1977, *apud* SILVEIRA, 2009, p. 10) diz que “os geossistemas são os sistemas naturais, de nível local, regional ou global, nos quais o substrato mineral, o solo, as comunidades de seres vivos, a água e as massas de ar, particulares às diversas subdivisões da superfície terrestre, são interconectados por fluxos de matéria e de energia, em um só conjunto”.

Para Bertrand (2004, p. 141), acerca desse conceito se ressalta que

não é a simples adição de elementos geográficos disparatados, mas o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução, expressando-se pelo modelo teórico do geossistema, composto por três elementos: potencial ecológico, exploração biológica e ação antrópica.

A Paisagem entendida como a interação do homem mais a natureza e as modificações que podem ocorrer, mudando o ambiente, reunindo-os num conceito regional, passando as delimitações entre a geografia física e humana. Assim, atribui-se ao homem a responsabilidade de transformar a paisagem (CLAVAL, 1999, p. 420; SCHIER, 2003, p. 83).

Dessa maneira, a Paisagem fica definida nas falas de alguns autores como resultado do estabelecimento de uma inter-relação entre a esfera natural e a humana, na medida em que

a natureza é percebida e apropriada pelo homem, que historicamente constitui o reflexo dessa organização (SILVEIRA, 2009).

Dividindo-se ainda em paisagem natural e cultural. A paisagem natural refere-se aos elementos combinados de geologia, geomorfologia, vegetação, rios e lagos, enquanto a paisagem cultural, humanizada, inclui todas as modificações feitas pelo homem, como nos espaços urbano e rural (SILVEIRA, op. cit.).

Para Schier (2003, p. 80) a ideia da paisagem merece mais atenção pela avaliação ambiental e estética, dependendo muito da cultura das pessoas que a percebem e a constroem, tornando-se um produto cultural resultado do meio ambiente sobre ação da atividade humana.

E ainda nas ideias de Silveira (2009, p. 5) é importante frisar que essa diversidade de conceitos sobre Paisagem, relaciona-se com o enfoque que o pesquisador está dimensionando em sua pesquisa, seja nos aspectos naturais ou culturais.

2.1. A CONFIGURAÇÃO DE PAISAGENS RELACIONADAS AOS HIDROSSISTEMAS LACUSTRES

Os hidrossistemas correspondem a ambientes compostos por água, tais como lagos, lagoas, açudes, represas, rios, riachos, brejos, áreas alagáveis, águas subterrâneas (ESTEVES, 1998). Lagos, lagoas, lagoas formam um conjunto de ecossistemas lênticos, onde a Agência Nacional das Águas - ANA (2013) diz que são ambientes aquáticos de água parada, sendo classificados como importantes distribuidores de biodiversidade por apresentar ecótonos bem definidos.

As lagoas são ecossistemas aquáticos continentais lênticos, consideradas como corpos de água rasos, formados em sua maioria em terrenos de superfície aplainada e de ondulação leve, sua composição hídrica pode ser de água doce, salobra ou salgada em que a irradiação pode alcançar o sedimento e que possibilita o crescimento de macrofitas aquáticas em toda a sua extensão (ESTEVES, 1998), que podem “ser distinguidos dos lagos pelas diferenças ecológicas, não raramente, os limnólogos tem certa dificuldade de diferenciar um lago de uma lagoa” (ODUM, 2004, p. 497 *apud* FRANCO, 2012).

Esses corpos aquosos são alimentados principalmente pelo escoamento superficial da água da chuva através de rios e riachos, ocasionando a formação de bacias e sub-bacias hidrográficas, drenadas e formadas nas áreas mais altas do relevo dividindo-se das demais bacias existentes (PINTO, 1976). Sobre a ótica de planejamento ambiental, essa rede de

drenagem na configuração de bacias hidrográficas tem sido utilizada como unidades físicas de reconhecimento, caracterização e avaliação, facilitando a abordagem sobre os recursos hídricos, utilizando-se das variáveis naturais e antrópicas (SANTOS, 2012).

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecida pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, as bacias hidrográficas se definem como unidade de estudo e planejamento, incorporando princípios e normas para a gestão de recursos hídricos. Nesse contexto, Barrella (2001) *apud* Teodoro et al (2007, p. 138) definem bacia hidrográfica como um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formadas nas regiões mais altas do relevo (serras, montanhas), onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente para áreas mais baixas pela gravidade, formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático.

Lima e Zakia (2000) acrescentam ao conceito geomorfológico da bacia hidrográfica, uma abordagem sistêmica, como sistemas abertos que recebem energias dos agentes climáticos e perdem energia no deflúvio, e que mesmo que sofram pelas ações antrópicas, podem ter equilíbrio dinâmico.

O termo sub-bacia é definido como áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal. A bacia hidrográfica pode ser desmembrada em um número qualquer de sub-bacias, dependendo do ponto de saída considerado ao longo do seu eixo-tronco ou canal coletor, sendo que cada bacia hidrográfica interliga-se com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia (SANTANA, 2004 *apud* TEODORO et. al, 2007, p. 137).

Dessa maneira, a sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu – CBH-PPA desempenha papel importante no que tange ao sustento das comunidades e agrovilas que a utilizam de forma direta ou indireta, sejam como agricultores, pescadores e até mesmo pessoas de outras localidades que, porventura, utilizem-na como meio de lazer.

3. GEOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL PARA O ENTENDIMENTO DA RELAÇÃO SOCIEDADE-NATUREZA.

Na fase nômade, o homem retirava da natureza apenas o necessário à sua sobrevivência, utilizando de forma harmônica os elementos existentes, fossem para as atividades de pesca, caça e mais tarde, a agricultura, valorizando diferentemente, segundo os lugares e as culturas. Essas condições naturais que constituíam a base material da existência do grupo, mesmo no período do nomadismo, eles procuravam se instalar próximo aos mananciais hídricos (SANTOS, 2006).

Posteriormente à fase nômade, o homem aprimorou o meio de acordo com as necessidades existentes, e as técnicas disponíveis, permitindo sua fixação, a formação de grupos, assentamentos populacionais, lugarejos, vilas e cidades, se organizando em sociedade.

A partir disso, a revolução industrial (1760–1820/1840) foi um marco histórico no que propiciou o aumento da extração dos recursos naturais de maneira ampla e utilitarista, individualmente ou coletivamente, com usos e demandas que visavam quase sempre o acúmulo de capital. A aparente superioridade e o excessivo domínio do homem sobre a natureza acabou sendo impulsionado a partir da inserção de máquinas nos espaços agrários e maior rapidez no processo de produção (DICTORO e HANAI, 2017).

Por outro lado, a mecanização nos espaços rurais provocou a expulsão dos trabalhadores e pequenos produtores rurais para as cidades ocasionando um inchaço urbano nas principais capitais do país (AMORIM, 2005, p. 80). Desse contexto decorre o surgimento de diversos problemas sociais, remontando a origem da crise ecológica em muito à modernidade, acreditando que se a mecanização é capaz de provocar tais danos, por ela também seria possível revertê-los (MENDONÇA, 2001).

Os problemas socioambientais mais graves e com amplas dimensões se encontram nas maiores cidades, cuja aceleração nos processos produtivos da sociedade para com o meio impõe mudanças radicais à natureza que tantas vezes são indiferentes as realidades locais e também naturais, aumentando o uso e ocupação da terra, além da problemática do desmatamento da vegetação nativa que recobre os morros e as demais áreas (SANTOS, 2006; MACHADO, 2014).

Além disso, o homem do campo passa a integrar os centros urbanos em busca da melhoria da qualidade e expectativa de vida, deixando a convivência no meio rural e as atividades de manufatura para se tornar operário assalariado nas indústrias e que mais tarde

pelo subemprego, formariam as favelas, aglomerados de pessoas segregadas por baixas condições de vida, que se organizam mais próximas aos locais de trabalho.

Os núcleos anormais suburbanos consistem numa das maiores problemáticas urbanas. Quanto mais elevada for à crise econômica mais grupos excluídos são formados, exclusão advinda da ausência de empregos e capital que permita a existência de *status*, assim tais grupos iniciam o processo de modelagem e produção de seu próprio espaço independente dos outros agentes externos, como o estado (CORRÊA, 1995).

Com a ausência na efetividade do planejamento urbano, a população se instala produzindo a má ocupação do solo desencadeando atividades diárias que geram resíduos, poluição do ar, e da água de modo a promover a segregação socioeconômica nas cidades entre aqueles que têm poder aquisitivo e os que não o possuem. Nos casos das cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, que alocam diversas favelas próximas aos morros, as ocupações indevidas põem em risco a vida dos moradores (MACHADO, 2014).

Foi nesses cenários de intensa crise e de profundas mudanças na natureza entre o final do século XX e início do XXI que desafios emergiram para a sociedade em geral, enfatizando a busca em encontrar novas medidas e rumos para a construção dum melhor presente e do futuro sustentável (MENDONÇA, 2001, p. 114).

Essas discussões sobre o meio ambiente são colocadas em diversos momentos tais como a iniciativa do Clube de Roma, ainda em 1972, destacando que os recursos naturais no Planeta Terra são finitos, um alerta mundial para a urgência de se cuidar do meio ambiente. A questão dos Limites do Crescimento acabou gerando tamanha repercussão que fez com que no mesmo ano de 1972, Estocolmo – Suécia, na Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano, sendo o principal objeto de discussão. O início das discussões em torno das questões ambientais, dentre seus objetivos se propunha a inserção das discussões sobre meio ambiente na educação, surgindo à proposta de Educação Ambiental.

Em Belgrado (1975) foi construída a Carta de Belgrado, documento este que visava uma nova ética global, inserindo as questões sociais juntas com questões ambientais, nessa época ocorreu o desastre de Seveso na Itália, em 1976, com grandes danos ambientais, alertando mais uma vez a população e também os governantes para com o cuidado com a natureza (CARVALHO, 2012).

Os debates gerados em torno das preocupações ambientais reafirmaram-se em Tbilisi, Rússia, em 1977, em que 70 países se reuniam na Primeira Conferência Internacional de Educação Ambiental reafirmando as posições do documento de Belgrado, ficando explicita

a necessidade e a urgência de tornar esse projeto mais amplo, crítico, transformador, porém em alguns países mesmo após essas conferências algumas regras não foram adotadas. Houve outras conferências: Rio-ECO-92, em 1992, no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, com a presença de 172 países e diversas ONGs; RIO+10, em 2002, com 189 países, trazendo novas problemáticas a serem discutidas (LOUREIRO, 2012).

A preocupação com o aumento da exploração dos recursos naturais e sua estagnação, associados ao aumento do lixo produzido pela humanidade e muitos outros aspectos ambientais, despertou-se a necessidade de conscientização ecológica. Assim a questão ambiental torna-se condição gerenciadora de um universo de significados em que as relações sociais se entrelaçam e um campo ambiental em que todos se tornam sujeitos agentes deste campo em reciprocidade, que atualmente o desequilíbrio ambiental gera também desequilíbrio social (CARVALHO, 2012).

3.1. O SURGIMENTO E DESPERTAR DE UMA GEOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL

A análise socioambiental une diversos estudos das mais variadas áreas do conhecimento, buscando compreender o comportamento, as interferências e dinâmica social e ambiental dentro de um determinado espaço. Nesse enfoque, no Brasil, os estudos que mais contribuíram foram os de Monteiro (1987), relativo ao Recôncavo Baiano, tanto para a Geografia Física e seu aprimoramento, quanto para a Geografia Socioambiental, pela primeira vez o termo “socio” aparece atrelado ao termo “ambiental”, enfatizando a necessidade do envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento e parte fundamental dos processos relacionados à problemática ambiental (MENDONÇA, 2001, p. 117).

Entre essas discussões, no Brasil, alguns teóricos como Aziz Ab’Saber (1978), Monteiro (1984), Mendonça (1989) e outros diversos autores somaram-se a esses estudos na perspectiva da geografia crítica e física, onde os pensamentos da nova corrente geográfica embasou-se inicialmente nesse cenário de ideias, mas não construindo características totalmente definidas, mas um conjunto destas permite distingui-la no conjunto da ciência geográfica contemporânea.

A dicotomia ou dualidade entre geografia física e geografia humana como afirma Mendonça (1989, 1993 e 1998) em seus estudos, diante de novas perspectivas espaciais e gravíssimos problemas sociais, sociedade e natureza compõem as duas partes de uma

interação dialética, sendo a questão ambiental uma problemática eminentemente social (LEFF, 2001). No último quarto do século XX os debates acerca da questão ambiental acentuaram-se de forma a repercutir de maneira integral no escopo do conhecimento geográfico, apresentando uma modificação na história da sociedade humana (MENDONÇA, 2001, p. 115). Na perspectiva dos debates ambientais, Morais e Melo (2013, p. 25) dizem que:

O tratamento da questão ambiental, tendo-se em vista inserir a sociedade numa concepção de componente/sujeito é resultado de um momento histórico caracterizado por profundas alterações na natureza, no modo de vida da sociedade e no modo de conceber as relações entre os homens e, destes, com a natureza.

As discussões que envolvem os termos “ambiente e ambientalismo” foram, ao longo do século XX uma concepção naturalista e científica, os debates sociais ganhavam espaços nas discussões e integrando o social ao ambiental ampliando o significado de meio ambiente, tornando-o mais abrangente.

Se naquele momento, o termo ambiente tinha diversos conceitos e concepções, nas diversas áreas de estudo, mas ligadas as áreas naturais do planeta, hoje estão ligados aos graves problemas derivados da interação entre a sociedade e a natureza, às relações homem–meio, homem–natureza, físico–humano, homem–homem, permitindo a conexão das mais diversas áreas do conhecimento (MENDONÇA, 2001, 118).

Segundo Mendonça (op. cit, p. 122), “nesta corrente a problemática ambiental na Geografia deixa de ser identificada apenas como ligada à geografia física e passa a ser geográfica”. Mendonça (1993) ainda ressalta que o termo socioambiental, de grande abrangência, não pode ser verificado apenas do ponto de vista ambiental, mas incluir a sociedade, atrelando os dois conceitos “sócio” e “ambiental”.

Para alguns geógrafos, essa discussão passa despercebida ou mesmo negligenciada, não ampliando seus estudos na perspectiva ambiental, Mendonça (2001, pp. 119-120) citando Foladori (1999), destaca que esses fatores são:

- 1) a opção pela concepção de que a geografia é uma ciência eminentemente social – para a qual o suporte físico-natural (mesmo alterado) parece ser secundário ou sem importância, tanto na estruturação espacial da sociedade como na influência da natureza sobre ela ou vice-versa;
- 2) o distanciamento voluntário da problemática ambiental do planeta – o que pode revelar a crença de que a tecnologia que gerou os problemas ambientais também encontrará as soluções para eles e que, portanto, não constituem objetos de primeira ordem para o interesse geográfico; e

3) o desconhecimento e a recusa da compreensão da dinâmica da natureza e de sua importância na constituição do espaço, do território e da sociedade.

Os estudos de cunho socioambiental não devem se confundir com os do ramo ambiental, mas devem ser estudados por métodos específicos próprios, diferentemente dos estudos sociais que não devem ser estudados por métodos naturais, ainda que a abordagem da problemática ambiental parta de uma ótica social.

Assim, torna-se necessária a distinção entre “leis naturais” (dinâmica da natureza) e processos sociais (dinâmica da sociedade) envolvidos na gênese da problemática ambiental contemporânea. A geografia socioambiental não deve prescindir desta perspectiva, devendo ter-se cuidado, pois nem tudo que é geográfico é ambiental, mas deve emanar de problemas conflituosos entre a sociedade e natureza, tornando-se geografia socioambiental, buscando solucionar os problemas envolvidos entre essas duas categorias (MENDONÇA, 2001, p. 122).

No desenvolver do conceito socioambiental, na Geografia, Moraes (1994) e Mendonça (2001, p. 125), mostram que os métodos que contribuem para o entendimento da mesma são de caráter multi e interdisciplinar, na interação sociedade-natureza, demanda tanto a aplicação de métodos já experimentados no campo de várias ciências particulares como a formulação de novos, e critica que muitas dessas propostas estavam vinculadas a TGS (Teoria Geral dos Sistemas), mas que é muito mais de cunho naturalista que social.

Assim, diante de tais fundamentações e a busca pelo objeto da Geografia Socioambiental, Mendonça (2001, p. 128) diz que:

O objeto de estudo da geografia socioambiental, constructo contemporâneo da interação entre a natureza e a sociedade, não pode ser concebido como derivador de uma realidade na qual seus dois componentes sejam enfocados de maneira estanque e como independentes, pois a relação dialética entre eles é que dá sustentação ao objeto.

As discussões socioambientais não dissociam o homem e a natureza, nem o conhecimento científico do empírico, mas busca acima de tudo correlacionar os diversos debates buscando soluções para as problemáticas existentes. Nessa abordagem socioambiental, o homem deve ser visto como elemento da paisagem, que ajuda na modificação da mesma, não como fator decisivo nas mudanças, sendo que a paisagem muda constantemente por si só. Assim, a lógica, a seriedade, e a coerência na escolha de metodologias e técnicas condizentes com o objeto de estudo são atributos necessários para a

obtenção de resultados concisos em estudos de caráter socioambiental (MENDONÇA, 2001, p. 128).

Deste modo, a geografia socioambiental para Mendonça (op. cit., 124), é um designo para a geografia ambiental, que toma a natureza e a sociedade em mesma perspectiva, empregando o socioambiental para evidenciar esta visão, apresentando-se diferentemente da geografia ecológica, de cunho naturalista.

Assim, a geografia socioambiental busca a partir das dinâmicas existentes entre o homem e a natureza, a observação e interação entre os agentes que compõe o meio compreendendo como os mesmos interagem entre si.

4. USOS, OCUPAÇÃO E COBERTURA DA TERRA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

A partir da ação antrópica, o espaço natural é modificado de acordo com as necessidades das atividades desenvolvidas, transformando a paisagem. É uma das principais formas de atuação negativa na natureza, advindo do desenvolvimento de atividades econômicas em grande, média ou pequena escala, utilizando o espaço de acordo com as necessidades e disponibilidade de recursos naturais.

Os estudos de uso e ocupação são ferramentas de análise para diversos locais, que permite identificar quais atividades estão sendo desenvolvidas e de como estão interferindo na qualidade ambiental de determinada área (BRANCO, 1986; RIOS; COSTA; MENDES, 2016).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2013, s/p) diz que, diante de questões ambientais, sociais e econômicas relacionadas ao uso da terra, esse assunto deve ser trazido à tona no debate sobre o desenvolvimento sustentável, buscando a garantia de sustentabilidade.

No Brasil, as problemáticas ambientais se remetem ao período colonial (1530-1822), iniciando-se no processo de modificação do meio natural para atividades produtivas, com a derrubada da mata nativa para os plantios de cana de açúcar, para criação de animais, principalmente na região semiárida brasileira, foi nesse contexto que a criação de gado desembocou na várzea do Vale do Açu. Verdadeiramente, os “caminhos do gado” formaram um mosaico no processo de ocupação do sertão. Ademais, os caminhos percorridos pelo gado foram indispensáveis, uma vez que faziam a interligação do sertão com o litoral (SILVA FILHO, 2019, p. 75).

Posteriormente a esse período, as populações rurais foram se instalando nas fazendas dos donatários para trabalhar e desenvolviam atividades básicas como criação de animais, corte de lenha e agricultura e, geralmente a produção era dividida entre eles (ANDRADE, 1986).

Na região semiárida brasileira, a exploração das terras nas áreas mais centrais da região tinha o objetivo de promover a criação extensiva de bovinos. Os locais próximos às áreas que conseguiam armazenar água permitiam que os animais utilizassem tais fontes para o consumo principalmente em períodos de seca, as fazendas, vilas, comunidades desenvolveram-se nesse cenário e permitiam a organização socioespacial. As grandes secas e a ausência de água principalmente no período de estiagem tornaram tais localidades próximas

aos mananciais hídricos espaços capazes de desenvolvimento de atividades básicas de sobrevivência, permitindo a pesca, pecuária extensiva e a agricultura (ANDRADE, 1986). Foi nesse contexto, que as primeiras famílias se instalaram próxima a Lagoa da Ponta Grande, no município de Ipanguaçu, terras de responsabilidade do Major Montenegro.

As áreas rurais que antigamente pertenciam ao Império, principalmente do século XIX, e eram tidas como terras devolutas, após a Lei de Terras (1850) permitiam que atividades desenvolvidas em consonância com a natureza fossem desenvolvidas, ou seja, as atividades de subsistência, como plantio, extrativismo e pecuária extensiva. Essas terras, no decorrer do tempo foram sendo alvo de especulação fundiária e de interesses pessoais (CAMPOS, 2002).

Para os proprietários de terras, oriundos do processo sucessório do sistema de sesmarias do período colonial, havia a possibilidade de cultivos, mas, em sua maioria, exerciam o criatório extensivo da pecuária em suas diferentes tipologias, até esse período o mapeamento das terras era apenas representado na forma de desenhos, que mais tarde, no Brasil, com o avanço dos estudos geográficos e a criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 1934, aprimorou-se as técnicas de demarcação e reconhecimento de terras através de técnicas de geoprocessamento (IBGE, 2013, p. 26).

O homem e a natureza têm uma ligação direta, utilizando-se de técnicas para a melhor convivência e desenvolvimento das necessidades básicas às mais elaboradas. Ressalta-se a importância estudos de uso e ocupação da terra, pois eles dão subsídio para entender a história dos lugares, compreendendo a dinâmica de transformação no espaço geográfico, criando feições que vão se alternando ao longo da história, pois foi no espaço rural pós-nomadismo que o homem iniciou o processo de desenvolvimento agrário, ainda a quantidade de áreas utilizadas era bastante pequena, e a quantidade de terra não utilizada pelo homem era grande e que mais tarde ficaram conhecidas como terras devolutas (COSTA, 2003).

Silva Filho (2019, p. 87) ressalta que

Com a mecanização do espaço e a reestruturação produtiva se materializa na mecanização do território. Com isso se estrutura, tanto a nível urbano quanto rural, uma “nova economia”, com diferentes circuitos produtivos. De fato, os novos circuitos produtivos (cerâmica vermelha, fruticultura irrigada, petróleo e gás natural, carcinicultura, etc), tem modificado substancialmente a estrutura da região açuense.

Com a ampliação da mecanização, a partir da década de 1980, o aprimoramento dos trabalhos e criação de técnicas de geoprocessamento, o sensoriamento remoto tornou-se uma

das mais formas de interpretar imagens e auxiliar estudos voltados para o uso da terra, permitindo a captura de imagens aéreas, de satélites e identificação interpretação de áreas padrões, aprimorando os trabalhos e a rapidez nas repostas.

Nas pesquisas integradas de diagnósticos e zoneamentos ambientais, a partir de 1986, com a incorporação do Projeto RADAMBRASIL ao IBGE, permitiu-se observar os processos produtivos e assim diagnosticar possíveis impactos ambientais, disponibilizando imagens de satélites, constituindo num novo marco para a classificação no uso da terra, criando-se novas metodologias e ampliando os estudos (SILVA, 1995; IBGE, 2013).

O levantamento do uso da terra numa dada região tornou-se um aspecto de interesse fundamental para a compreensão dos padrões de organização do espaço, propiciando o entendimento de diversos elementos que compõem uma determinada área. Curran (1985), diz que o sensoriamento remoto ampliou a capacidade do homem em obter informações sobre os recursos naturais e o meio ambiente, colocando-se como mais uma ferramenta complementar para facilitar trabalhos temáticos e de levantamentos (SANTOS et al. 1981, *apud* PACHÊCO; RIBAS, 1998).

Dados levantados pelo Instituto Nacional do Semiárido (2019), entre os anos de 2013 e 2017, considerando uma área total de 982.563,3 km² dessa região, 126.336 km² estão se transformando em deserto, tendendo a ampliar, pois 1.340.863 km² é área de susceptibilidade a desertificação. O mau uso da terra e dos recursos naturais, a ausência de planejamento ambiental associados às características climáticas do semiárido, pode acelerar e ampliar as áreas susceptíveis a desertificação e já desertificadas.

Silva (2017, p. 22) ressalta que o uso predatório dessa base de recursos pode provocar a médio e longo prazo prejuízos do ponto de vista natural, social e econômico para o homem e para toda a biodiversidade existente, ressaltando para a urgência que é a realização de um diagnóstico ambiental que possa subsidiar o planejamento ambiental para ordenar o uso e ocupação do solo em um determinado território, sempre buscando medidas alternativas para minimizar os efeitos das atividades desenvolvidas.

Pesquisas de sensoriamento remoto podem auxiliar no entendimento e no avanço do uso da terra, no município de Ipanguaçu/RN, Furtado (2018), realizou um estudo voltado para o uso e cobertura do solo do referido município, para os anos de 2014-2016, elencando que a disponibilidade hídrica e solo fértil que o município oferece, propicia o aumento no desenvolvimento da agricultura irrigada, o que de forma excessiva pode ocasionar o aumento de áreas degradadas, atentando-se para a importância de planejamento ambiental para a área.

5. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

A fundamentação bibliográfica se baseia na abordagem proveniente do conceito de Paisagem (BERTRAND, 1971) e a partir da discussão da Geografia Socioambiental (MENDONÇA, 2001). Igualmente importante, são utilizadas fontes de dados secundários obtidos em órgãos como a Agência Nacional das Águas (ANA), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN).

5.2. CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS

No tocante a caracterização ambiental, para a classificação dos aspectos geológicos (Formação Açú, Grupo Barreiras, Complexo Caicó, Depósitos aluvionares, Depósitos Colúvio-Eluviais, Depósitos flúvio-lacustrinos, Formação Jandaíra), tomou-se por base as informações da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – IDEMA, e dos estudos realizados por Angelim (2007).

Em relação aos aspectos geomorfológicos, relacionadas à identificação das regiões geomorfológicas regionais, embasou-se nas definições e classificação proposta por Diniz et al (2007) e Pereira e Cestano (2012).

Para o entendimento e classificação dos solos foram utilizadas as discussões de Pfaltzgraff (2010); Silva (2017); Furtado (2018), da CPRM e do Manual de Solos da EMBRAPA (2018).

A análise dos usos e ocupação da terra se baseou no Manual de Uso da Terra (IBGE, 2013). Para a classificação foram selecionadas as classes, a saber: Caatinga Arbustiva Densa, Caatinga Rala, Vazantes, Outras áreas de cultivo, Agrovilas, Corpos Hídricos e Solo Exposto. Essas classes foram reconhecidas a partir das visitas ao local.

Acerca da caracterização da vegetação de Caatinga embasou-se nas ideias de Silva (2017), Cruz, Borba e Abreu (2005), Ab'Saber (2003), bem como o Ministério do Meio Ambiente – MMA. Para a classificação das áreas de caatinga arbustiva densa e caatinga rala

utilizou-se a classificação de Rizzini (1997) *apud* Araújo (2019, p. 54) que afirma que “a Caatinga é muito diversificada fisionomicamente e estrutural, porém a composição se torna bastante uniforme que contém núcleo de espécies arbóreo-arbustivas e cactáceas dispersas por toda a área”. Na classificação de Rizzini (1997, op. cit.) para as áreas vegetacionais descreve como:

- Caatinga Arbustiva Densa: arbustos ramificados, composto por emaranhados compactos de 2 a 3 metros de altitude, com presença de cactos e bromélias, com árvores de 5 a 6 metros de altura e fechada. Não cobrindo totalmente o solo, composto por três estratos.
- Caatinga Rala: arbustos isolados espaços, com altitude de aproximadamente 2 metros, poucas árvores espaços e cactáceas dispersas, o solo é pedregoso, ralo e duro.
- Vazantes (Áreas Agrícolas): incluir todas as terras cultivadas, caracterizadas pelo delineamento de áreas cultivadas ou em descanso, podendo também compreender áreas alagadas. Encontram-se inseridas nesta categoria as lavouras temporárias, lavouras permanentes, pastagens plantadas, silvicultura e áreas comprovadamente agrícolas cujo uso não foi identificado no período do mapeamento.
- Agrovilas: constituídas pelas demais áreas urbanizadas, tais como áreas em processo de urbanização incipiente, ou áreas de adensamento habitacional voltadas para o turismo.
- Recursos hídricos: Incluem todas as classes de águas interiores e costeiras, como cursos de água e canais (rios, riachos, canais e outros corpos de água lineares), corpos d’água naturalmente fechados, sem movimento (lagos naturais regulados) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais d’água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica), além das lagoas costeiras ou lagunas, estuários e baías. Os corpos d’água continentais referem-se aos corpos d’água naturais e artificiais que não são de origem marinha, tais como: rios, canais, lagos e lagoas de água doce, represas, açudes, etc. (IBGE, 2013).
- Os Solos Expostos: correspondem às áreas desprovidas de vegetação ou de cultura, excetuando-se os Afloramentos de Rocha. As áreas com culturas em estágios iniciais de desenvolvimento também se enquadram nessa classe por apresentarem um padrão bem esparso de cobertura da terra. Estão também inseridas as áreas degradadas tanto pela erosão quanto pelo uso agrícola, os aterros e as áreas em fase de preparo do solo para plantio, esse último é o de maior expressão geográfica (CPRM, 2000).

5.3. LEVANTAMENTO CARTOGRÁFICO

5.3.1. Pré-processamento: reprojeção, correção radiométrica, fusão de bandas.

Para a escolha das imagens de satélite foi levantado e utilizado os gráficos disponíveis pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, para o monitoramento pluviométrico no município de Ipanguaçu, relacionados aos anos de 2018 e 2019 (Figuras 02 e 03).

A observação desses dados se revela importante, pois fornece subsídio para o entendimento acerca da pluviosidade, permitindo selecionar o melhor mês para a análise das imagens de satélite (a escolha acontece principalmente pela porcentagem da área analisada), e assim verificar o aumento e diminuição das áreas com cobertura vegetal (conservadas ou degradadas), áreas destinadas à agricultura, identificar locais com a disponibilidade superficial hídrica dentre outros elementos.

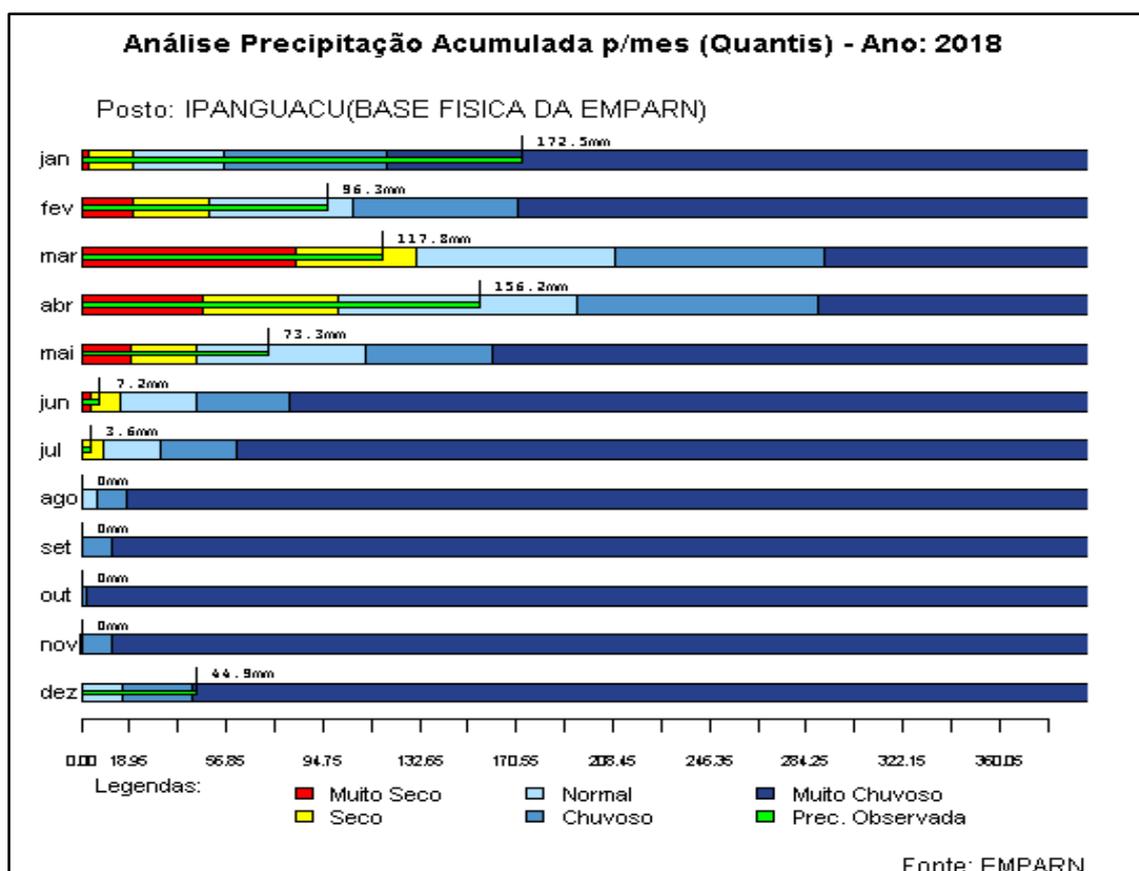


Figura 02: Gráfico da análise de precipitação acumulada p/mês (Quantis) – Ano: 2018.
Fonte: EMPARN, 2019.

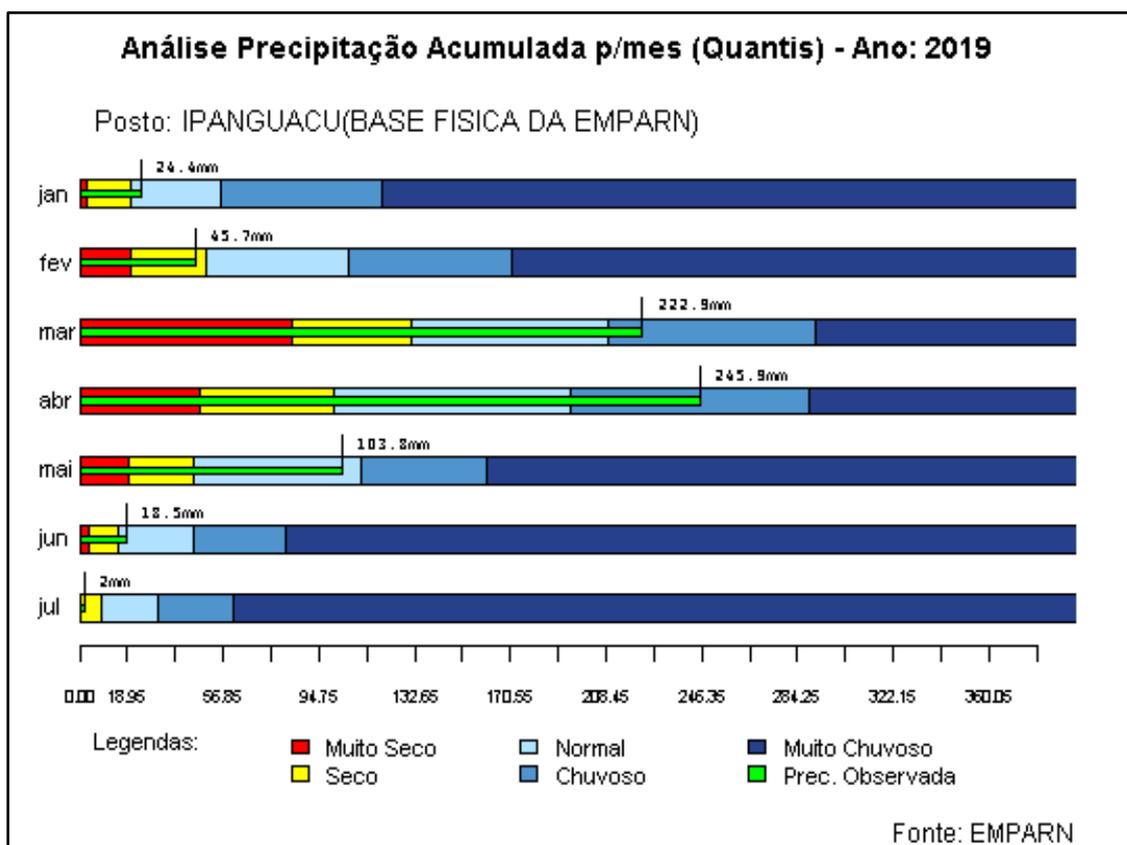


Figura 03: Gráfico da análise de precipitação acumulada p/mês (Quantis) – Ano: 2019.
Fonte: EMPARN, 2019.

Segundo o monitoramento pluviométrico da EMPARN, os meses de março e abril de 2019, foram considerados como chuvosos para o município de Ipanguacu (RN) (Figura 03). Desta maneira, utilizaram-se as imagens de satélite para o mês de abril de 2019, pois foi o que apresentou maior índice pluviométrico durante o ano de 2019.

Após a análise da precipitação acumulada para os anos de 2018 e 2019 foram selecionados os meses de março (no início da quadra chuvosa), e setembro de 2018 (no período de estiagem), e abril 2019 (no período de chuvas), para a elaboração dos mapas temáticos relacionados à dinâmica de uso e cobertura da terra. Essas imagens foram escolhidas por serem as que obtiveram melhor qualidade de acordo com a porcentagem de nuvem.

Com auxílio do Sistema de Informação Geográfica – SIG, no programa de Geoprocessamento *QGIS Las Palmas* na versão 2.18, fez-se a reprojeção de cada imagem para SIRGAS 2000/UTM zona 24S - EPSG 31984, como base para o georreferenciamento da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, na órbita ponto 215/064.

As bandas multiespectrais selecionadas foram de 2 a 7 com resolução de 30m, e a banda 8 (pancromática) com resolução de 15m, esta permite que as imagens obtenham a resolução pós empilhamento de 15m. As bandas do satélite Landsat – 8 OLI são responsáveis por respostas espectrais diferentes, permitindo que cada classe de uso e ocupação seja analisada em composições coloridas diferentes. Nesse caso, a correção radiométrica das bandas, permite a obtenção de imagens com melhor qualidade e precisão. No quadro 01 estão as características das bandas multiespectrais do Landsat-8 OLI:

Sensor	Banda	Intervalo espectral (µm)	Resolução	Principais características e aplicações
OLI	1-Azul costeiro	0,433-0,453	30m	-É útil para imagens de águas rasas e rastreamento de partículas finas como poeira e fumaça; permite a observação de cores costeiras e oceânicas, pois reflete tons de azuis e violetas, e exibe diferenças sutis na cor da água - e essas mudanças na intensidade da cor podem indicar o que é misturado na água.
	2-Azul	0,450-0,515	30m	-Apresenta grande penetração em corpos d'água, com elevada transparência, permitindo estudos barimétricos. -Apresenta grande sensibilidade à presença de sedimentos em suspensão, possibilitando sua análise em termos de quantidade e qualidade. -Boa penetração em corpos d'água.
	3-Verde	0,525-0,600	30m	-A vegetação verde, densa e uniforme, apresenta grande absorção, ficando escura, permitindo contraste entre as áreas ocupadas com vegetação e aquelas sem vegetação (por ex. solo exposto, estradas e áreas urbanas). -Apresenta bom contraste entre diferentes tipos de cobertura vegetal (por ex. campo, cerrado, floresta).
	4-Vermelho	0,630-0,680	30m	-Permite a análise de variação litológica em regiões com pouca cobertura vegetal. -Permite o mapeamento da drenagem através da visualização da mata galeria

				<p>e entalhe dos cursos dos rios em regiões com pouca cobertura vegetal.</p> <p>-É a banda mais utilizada para delimitar a mancha urbana, incluindo a identificação de novos loteamentos. Permite a identificação de áreas agrícolas.</p>
	5- Infravermelho próximo	0,845- 0,885	30m	<p>-Os corpos d'água absorvem muita energia nesta banda e ficam escuros, permitindo o mapeamento da rede de drenagem e delineamento de corpos d'água.</p> <p>-A vegetação verde, densa e uniforme, reflete muita energia nesta banda, aparecendo bem claras nas imagens.</p> <p>-Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo a obtenção de informações sobre geomorfologia, solos e geologia.</p> <p>-Serve para mapear áreas ocupadas com vegetação que foram queimadas.</p> <p>-Permite a identificação de áreas agrícolas.</p>
	6- Infravermelho médio	1,560- 1,660	30m	<p>-Apresenta sensibilidade ao teor de umidade das plantas, servindo para observar estresse na vegetação, causado por desequilíbrio hídrico.</p>
	7- Infravermelho médio	2.100- 2.300	30m	<p>-Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo obter informações sobre geomorfologia, solos e geologia.</p> <p>-Esta banda serve para identificar minerais com íons hidroxilas.</p>
	8- Pancromática	0.500 - 0.680	15m	-Pancromática

Quadro 01: Principais características das bandas multiespectrais do Landsat 8 OLI.

Fonte: EMBRAPA, 2013; INPE, 2018. Organizado por Márcio C. da Silva, 2019.

Posteriormente a escolha das bandas multiespectrais realizou-se o empilhamento das mesmas e em seguida geraram-se as composições coloridas – RGB, onde cada composição possui três bandas multiespectrais diferentes.

5.3.1.1. Delimitação da sub-bacia hidrográfica

No que diz respeito à delimitação da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, utilizou-se da carta de Modelo de Digital do Terreno – MET, disponibilizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, número SB-24-X-D, no formato GEOTIFF (8 bits). Igualmente, realizou-se a reprojeção da carta de imagem (SIRGAS 2000/UTM zona 24S - EPSG 31984). No algoritmo *r.watershed* (programa de criação de bacias hidrográficas) foi feita a delimitação automática da sub-bacia em arquivo *raster*, posteriormente, utilizou o algoritmo *r.to.vect* para converter a camada *raster* em vetor. Para finalização da delimitação, utilizou-se ainda da ferramenta *r.water.outlet*, capturando a coordenada do exutório, finalizando a delimitação da sub-bacia em arquivo vetorial.

5.3.2. Processamento: composição de bandas.

As imagens de sensoriamento remoto possuem diversas composições coloridas. No quadro 02 abaixo, estão dispostas as composições coloridas em RGB escolhidas, na proposta de Butler (2013), que são as melhores para cada classificação encontrada no campo, essas foram:

Sensor	Satélite	Órbita/ Ponto	Data	Resolução Espacial (m)	Bandas	Composições utilizadas
OLI (<i>Operation Land Imager</i>)	Landsat 8	215/064	27.03.2018 03.09.2018 15.04.2019	15m	2, 3, 4, 5, 6, 7	652 - agricultura; 543 - vegetação; 564 - água; 764 - urbanização (agrovilas).

Quadro 02: Composição das imagens de satélite utilizadas na pesquisa.

Fonte: Butler (2013). Organizado por Márcio C. da Silva, 2020.

Depois de feitas todas as composições coloridas, fez-se a Vetorização manual para cada classe de uso e ocupação da terra da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, nas datas escolhidas, mediante análise das propostas do IBGE (2013), anteriormente mencionados.

5.3.3. Pós-processamento: Visitas de campo e Validação das imagens

Após as etapas acima citadas, o trabalho de campo serviu como base para a validação das imagens elaboradas. Foi realizado em três etapas: reconhecimento da área em estudo, iniciando em outubro de 2018. Em novembro de 2018 foi realizado o segundo campo, tendo como objetivo fazer reconhecimento da vegetação e visitar áreas de cultivos – vazantes – próximas às referidas agrovilas, verificando as espécies vegetais e quais os tipos de cultura estavam sendo cultivadas, buscando entender o desenvolvimento das agrovilas no período de estiagem. O terceiro campo aconteceu em abril de 2019, para verificarem-se as ações antrópicas e os usos durante a quadra chuvosa, juntamente com registros fotográficos que permitem armazenamento de informações sobre cada tipo de uso e ocupação. Junto às visitas de campo, foi utilizado receptor GPS *Garmin Etrex 30x*, para capturas das coordenadas dos locais dos registros fotográficos. Foram elaborados mapas temáticos de geologia, geomorfologia, solo e uso e ocupação da terra, correspondentes à área da sub-bacia da Lagoa.

5.4. CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

A caracterização dos aspectos socioeconômicos se apoia na proposição metodológica dos aspectos indicados por Mendonça (1999). Para o diagnóstico das informações foi realizado um levantamento de dados a partir de fontes secundárias dispostas por órgãos públicos (IBGE, Prefeitura Municipal, Secretaria de Saúde) relacionados aos aspectos, a saber: *demografia, saúde, saneamento básico, destinação e tratamento de lixo doméstico*. Além disso, para o levantamento de dados primários sobre *escolaridade e renda* foi utilizada a amostragem aleatória simples de 10% das famílias de cada agrovila em estudo.

Para Costa Neto (2002, p. 39), este tipo de amostragem é também conhecida como “simples ao acaso”, “aleatória”, “casual”, “simples”, “elementar”, “randômica”, etc. Nesta, todos os elementos da população têm igual probabilidade de sair na amostra. E todas as amostras possíveis também têm a mesma probabilidade de ocorrer. Essa aplicação se dará através da Amostragem Aleatória Simples (AAS), que segundo Costa Neto (2002) qualquer um dos indivíduos das comunidades estudadas pode ser selecionado, desde que tenha obtido a maior idade (18 anos), tendo a probabilidade de participar da pesquisa. Os dados obtidos foram trabalhados, analisados, interpretados e organizados em planilhas eletrônicas para a geração de tabelas e gráficos, onde formarão Bancos de Dados Geográficos- BDG.

6. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA SUB-BACIA DA LAGOA DA PONTA GRANDE, IPANGUAÇU/RN

O levantamento das características ambientais que compõem uma bacia hidrográfica torna-se um instrumento de pesquisa importante que permite conhecer a sua estrutura e funcionamento, além de identificar os potenciais recursos naturais como também suas fragilidades (ROSS, 2009).

No caso da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, por sua vez, essa encontra-se situada no município de Ipanguaçu/RN, com uma área total de 17.988,835 há de extensão. Nesse espaço se localiza a Lagoa da Ponta Grande, também conhecida como Lagoa do Porto ou Lagoa do Major (Figura 04) - sendo considerada a maior lagoa natural em terras particulares do Estado do Rio Grande do Norte.

Essa área encontra-se inserida em terras de reforma agrária, relacionada ao Projeto de Assentamento Pedro Ezequiel de Araújo, onde conta atualmente com 529 habitações e uma população aproximada de 2.200 habitantes (INCRA, 2017). As agrovilas de Itú, Picada, Porto, Salinas, Língua de Vaca, Canto Claro, Nova Descoberta e Olho D'Água, e se circunscrevem ao longo da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande/RN.

6.1. CLIMA

A sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande está inserida na região semiárida, com clima muito quente e estação chuvosa atrasando-se para o outono (Figura 04). A precipitação anual normal para essa área é de 521,3 milímetros (mm/ano), com temperaturas médias de 27,9° C (CPRM, 2005). É importante frisar que a pluviosidade tem um papel de destaque, principalmente na região semiárida, pois dela dependem todos os outros recursos naturais, bem como a biodiversidade existente na área (SILVA, 2017, p. 47).

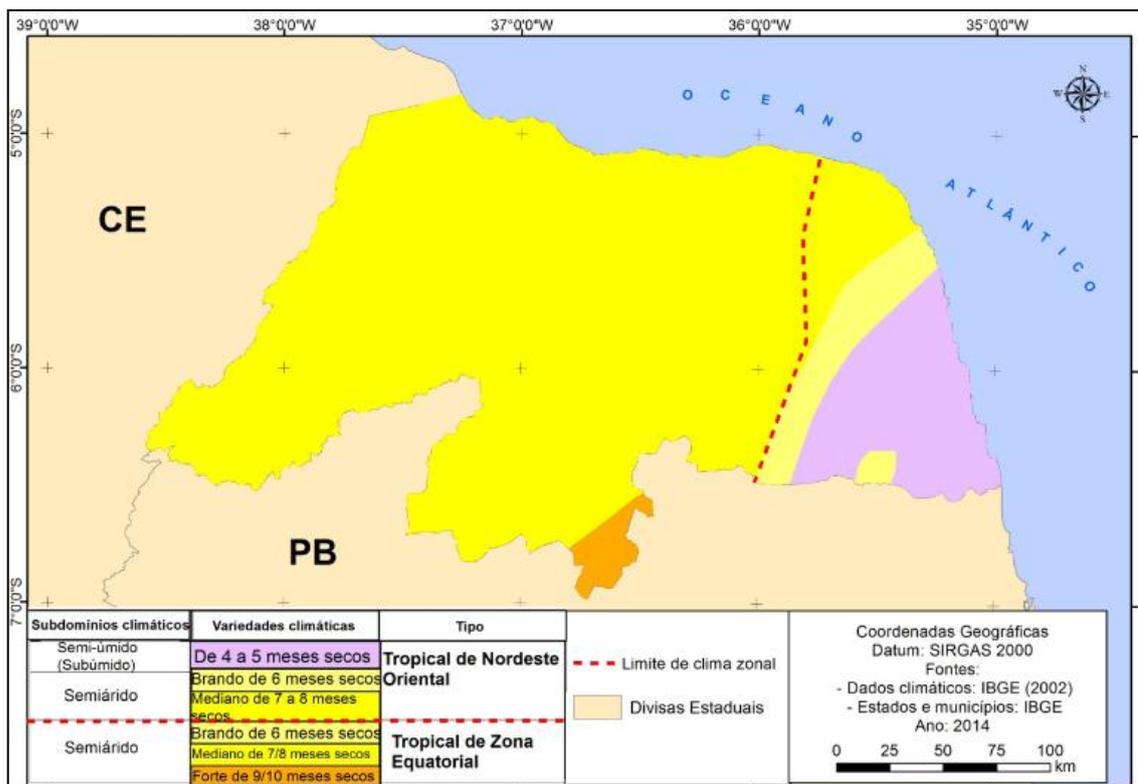


Figura 04: Mapa de Climas do Rio Grande do Norte de Nimer (1979).

Fonte: Diniz; Pereira, 2015.

As temperaturas são elevadas durante todo o ano, como média da máxima de 33,0 °C e média da mínima de 21°C. Já a temperatura média local é de 27,9°C. A umidade relativa do ar média anual é de 70%. Essa elevada temperatura resulta na alta taxa de evapotranspiração, o que classifica como clima semiárido (IDEMA, 2008). O relevo é basicamente plano, solos rasos e pedregosos, em sua maior parte encontra-se destituído de matéria orgânica, como também a vegetação de caatinga que perde suas folhas em decorrência das baixas pluviosidades nas estações chuvosas.

O recorte espacial da pesquisa tem influência direta da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), considerado o sistema gerador mais importante de precipitação sobre a região equatorial dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico e nas áreas continentais adjacentes, sendo o principal sistema climático atuante do Rio Grande do Norte. Esse sistema é responsável pela maior parte da precipitação registrada no primeiro semestre do ano, principalmente no quadrimestre fevereiro a maio (DINIZ; PEREIRA, 2015).

Para Pfaltzgraff (2010, p. 95) a ZCIT pode ser entendida como sendo uma faixa de nebulosidade formada pela confluência dos ventos alísios de Nordeste e Sudeste, constituindo-se no principal sistema meteorológico responsável pelas chuvas no Nordeste e Norte brasileiro, durante o primeiro semestre do ano.

Além desses fenômenos, a sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, por localizar-se na região semiárida, sofre influência de outros fenômenos climáticos, diretamente ligados com a ocorrência de bons invernos – com exemplo ao El Niño e La Niña. O El Niño é um fenômeno de escala global que afeta a circulação geral da atmosfera, caracterizando-se pelo aquecimento anormal das águas superficiais do oceano Pacífico equatorial (PFALTZGRAFF, 2010, p. 96). Assim, quando há atuação desse sistema, geralmente ocorrem secas no Nordeste do Brasil, em contraposição de outras regiões que sofrem com o excesso de chuvas. Entretanto, quando as águas do oceano Pacífico apresentam um resfriamento acima do normal ocorre o fenômeno La Niña que provoca chuvas abundantes no Nordeste brasileiro e uma redução significativa na pluviosidade registrada no Sul do Brasil (SILVA, 2017, p. 48 *apud* BRITO, 2007).

Para o semiárido nordestino os anos chuvosos trazem muitas oportunidades principalmente para as pessoas que sobrevivem da agricultura. Já os anos secos necessitam de planejamento e gestão que busquem minimizar os impactos negativos. Os anos de seca em sucessão podem trazer sérios prejuízos do ponto de vista ambiental, social e econômico. Entre os anos de 2013 a 2017, por exemplo, o município de Ipanguaçu teve os índices pluviométricos abaixo da média, o que influenciou na perda de grande parte das lavouras, principalmente dos pequenos agricultores (SILVA; SOUZA; SARAIVA, 2015, p. 03).

6.2. GEOLOGIA

A sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande localiza-se nos depósitos sedimentares correspondentes aos arenitos e conglomerados da Formação Açu, Grupo Barreiras, Complexo Caicó, Depósitos aluvionares, Depósitos Colúvio-Eluviais, Depósitos flúvio-lacustrinos, Formação Jandaíra (Figura 05).

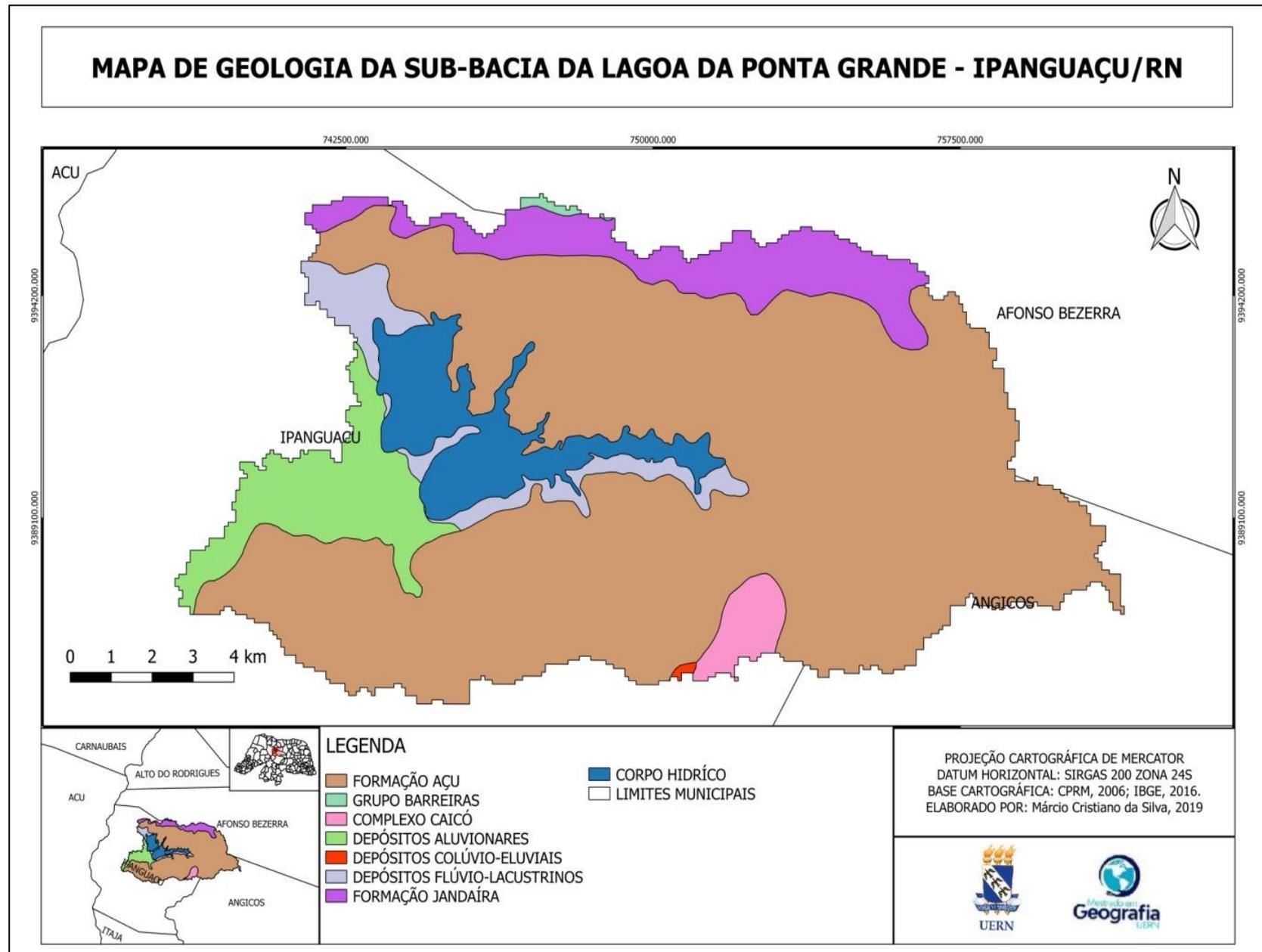


Figura 05: Mapa de Geologia da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande - Ipanguaçu/RN. **Fonte:** CPRM, 2006. Elaborado Márcio C. da Silva, 2019.

A Formação Açú, tem idade do Cretáceo Inferior (100 milhões de anos), composta arenitos finos a grossos, localmente conglomeráticos, de cor cinza claro, amarelada ou avermelhada, com intercalações de folhelhos e argilitos sílticos, especialmente em direção ao topo. Essa formação encontra-se associada a leques aluviais e sistemas fluviais e, margeando a Lagoa da Ponta Grande encontram-se depósitos de lagoas compostos de pelitos arenosos e carbonosos (CPRM, 2005; IDEMA, 2008).

Além disso, inclui-se na área da sub-bacia o Grupo barreiras, elas se formam ao longo do Cenozoico tendo sido recobertas por depósitos provenientes de processos de dissecação dos terrenos cristalinos do interior do continente (MABESOONE, 2000 *apud* DINIZ et. al, 2017, p. 698).

Angelim *et. al* (2007) definem o Complexo Caicó como um embasamento gnáissicomigmatítico, incluindo supracrustais mais antigas, em caráter subordinado. Fazem parte dessa classificação unidades lenticulares cartografadas de anfibolitos, prováveis metabasitos, e de mármore, rochas metassedimentares como os corpos de gnaisses bandados também foram inclusas nessa formação, pois incluem indistintamente rochas metaplutônicas.

Os Depósitos aluvionares ocorrem ao longo do Vale do Rio Piranhas Açú, são constituídos por “sedimentos arenosos e argilo-arenosos, com níveis irregulares de cascalhos, formando os depósitos de canal, de barras de canal e da planície de inundação dos cursos médios dos rios” (ANGELIM, 2007, p. 52).

Para Angelim (2007) os Depósitos Colúvio-Eluviais são compostos por sedimentos arenosos formando depósitos conglomeráticos com seixos de quartzo predominantes em locais de natureza polimítica proveniente do retrabalhamento de sedimentos da Formação Serra do Martins, sendo excelentes depósitos de areias quartzosas.

Os Depósitos flúvio-lacustrinos são formados por depósitos de barra de pontal que se originam com os regimes de meandro dos rios, tendo como composição areias de grãos finos e médios inter-relacionadas de pelitos, depositados por transbordamento das planícies inundadas, ocasionado por cheia de rios, com grandes reservas siltoargilosas e depósitos lacustres. Quando presentes nos fundos de lagoas encontram-se depósitos de diatomita e argilas brancas (ANGELIM, 2007 *apud* ARAÚJO, 2019).

A Formação Jandaíra é composta por calcarenitos bioclásticos com foraminíferos bentônicos, por vezes associados a algas verdes, são encontrados também calcilutitos com marcas de raízes, dismicrito, além de dolomitos e, subordinadamente, argilitos, encontradas acima da Formação Açú (SAMPAIO E SCHARLLER, 1968).

6.3. GEOMORFOLOGIA

O relevo terrestre está diretamente ligado aos processos dinâmicos internos e externos. Os processos internos (ou endógenos) estão relacionados às atividades que envolvem movimentos ou variações físicas e químicas das rochas que ocorrem no interior da Terra, e os processos externos (ou exógenos) estão ligados à ação da atmosfera (precipitação, ventos e temperatura) e dos organismos vivos sobre as rochas.

O processo de desintegração por meio de intemperismo físico e/ou químico, seguido por erosão, transporte e deposição dos fragmentos de rocha, esculpe as formas dos relevos estruturais, resultando em relevos de formas derivadas, resultando em diversificada variedade de paisagens (PFALTZGRAFF, 2010, p. 79).

No que concerne às unidades geomorfológicas da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande (Figura 06), situada na bacia sedimentar mesozoica Bacia Potiguar, se destacam como coberturas cenozoicas, a saber: os Tabuleiros Costeiros Interioranos, a Planície de Inundação Fluvial e a Depressão do Piranhas-Açu.

Além disso, destacam-se os Tabuleiros Costeiros Interiores então formados por relevos aplainados que se desenvolveram por cima do arenito e conglomerados da Formação Barreiras, Arenitos da formação Açu e calcários da formação Jandaíra. Essas unidades são definidas por Pereira e Cestano (2012, p. 391) “em função da predominância de formas tabulares e da proximidade do litoral, e podem ser diferenciados por meio das formas erosivas”.

Essas unidades representam formas de relevo tabulares esculpidas em rochas sedimentares, em geral, pouco litificadas e dissecadas por uma rede de canais com baixa a moderada densidade de drenagem e padrão dendrítico, com predomínio de processos de pedogênese e formação de solos espessos e bem drenados, com baixa suscetibilidade à erosão, apresentando altitudes entre 30 e 100 metros, com superfícies planas e suavemente inclinadas (PFALTZGRAFF, 2010, p. 82).

Igualmente importante, a Planície de Inundação Fluvial surge como uma extensa área deposicional, do período Quaternário e se localizam em ambientes específicos das demais unidades morfoestruturais. Esses sedimentos vão preenchendo as áreas mais rebaixadas do relevo, formando as áreas de planície (DINIZ *et al.* 2017 *apud* ARAÚJO, 2019).

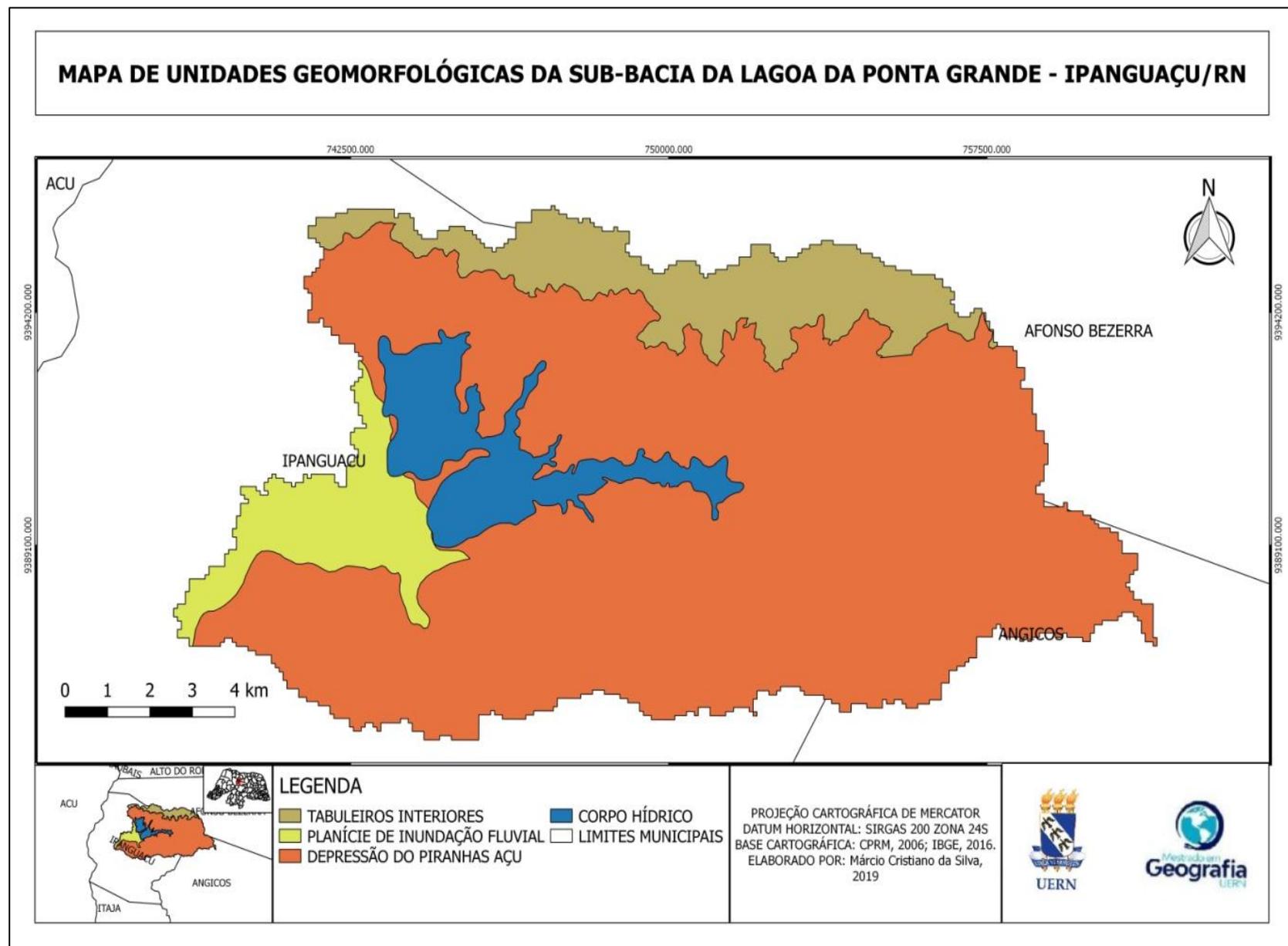


Figura 06: Mapa de Unidades Geomorfológicas da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande - Ipanguaçu/RN. **Fonte:** CPRM, 2006. Elaborado Márcio C. da Silva, 2019.

Essas unidades deposicionais recentes consistem de vastas planícies de inundação (R1a) em superfícies sub-horizontais, constituídas de depósitos arenoargilosos a argiloarenosos, com terrenos imperfeitamente drenados, sendo periodicamente inundados. É natural que nessas áreas apresentem-se solos Neossolos Flúvicos eutróficos, com forte influência de transporte de sedimentos com boa fertilidade natural (PFALTZGRAFF, 2010, p. 82).

De acordo com Guerra (1997) e Caseti (2005) *apud* Vasconcelos e Vital (2018, p. 20) a Depressão do Piranhas-Açu “são áreas de acumulação resultante dos processos mais recentes de erosão, motivados pelo sistema fluvial e associada à continuidade de deposição do material transportado para as cotas mais baixas do relevo, compreendendo as cotas por volta dos 200m aos 250m”. As Superfícies Aplainadas da Depressão Sertaneja consistem em vastas superfícies arrasadas, invariavelmente em cotas baixas, entre 60 e 200 m, podendo atingir cotas entre 200 e 300 metros. Esse domínio é o mais extenso no Rio Grande do Norte, e está embasado por rochas do embasamento ígneo-metamórfico pré-cambriano da Faixa de Dobramentos do Nordeste (PFALTZGRAFF, 2010, p. 86).

6.4. SOLOS

Os solos são originários da decomposição da rocha mãe e dos materiais transportados pelos processos erosivos e deposicionários, conhecer os tipos de solo numa determinada área torna-se importante ao passo que permite realizar planejamentos de uso da área, identificando as potencialidades e fragilidades.

O levantamento pedológico pode ser interpretado para diversos fins, em qualquer época, sempre que surjam propostas de uso e planejamento da terra. Tais informações são essenciais na avaliação do potencial ou das limitações de uma área, constituindo a base de dados para estudo de viabilidade técnica e econômica de projetos e planejamento do uso, manejo e conservação de solos (PFALTZGRAFF 2010, p. 113).

No estado do Rio Grande do Norte, é possível encontrar uma variedade de solos, das 13 ordens de solos definidas no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 12 delas são facilmente encontradas no Estado, estendendo-se desde os Neossolos a Latossolos (PFALTZGRAFF, 2010; SILVA, 2017). Na sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande são encontrados três tipos predominantes de solo (Figura 07): Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico, Neossolo Litólico Eutrófico, Neossolo Aluvial Eutrófico.

MAPA DE SOLOS PREDOMINANTES DA SUB-BACIA DA LAGOA DA PONTA GRANDE - IPANGUAÇU/RN

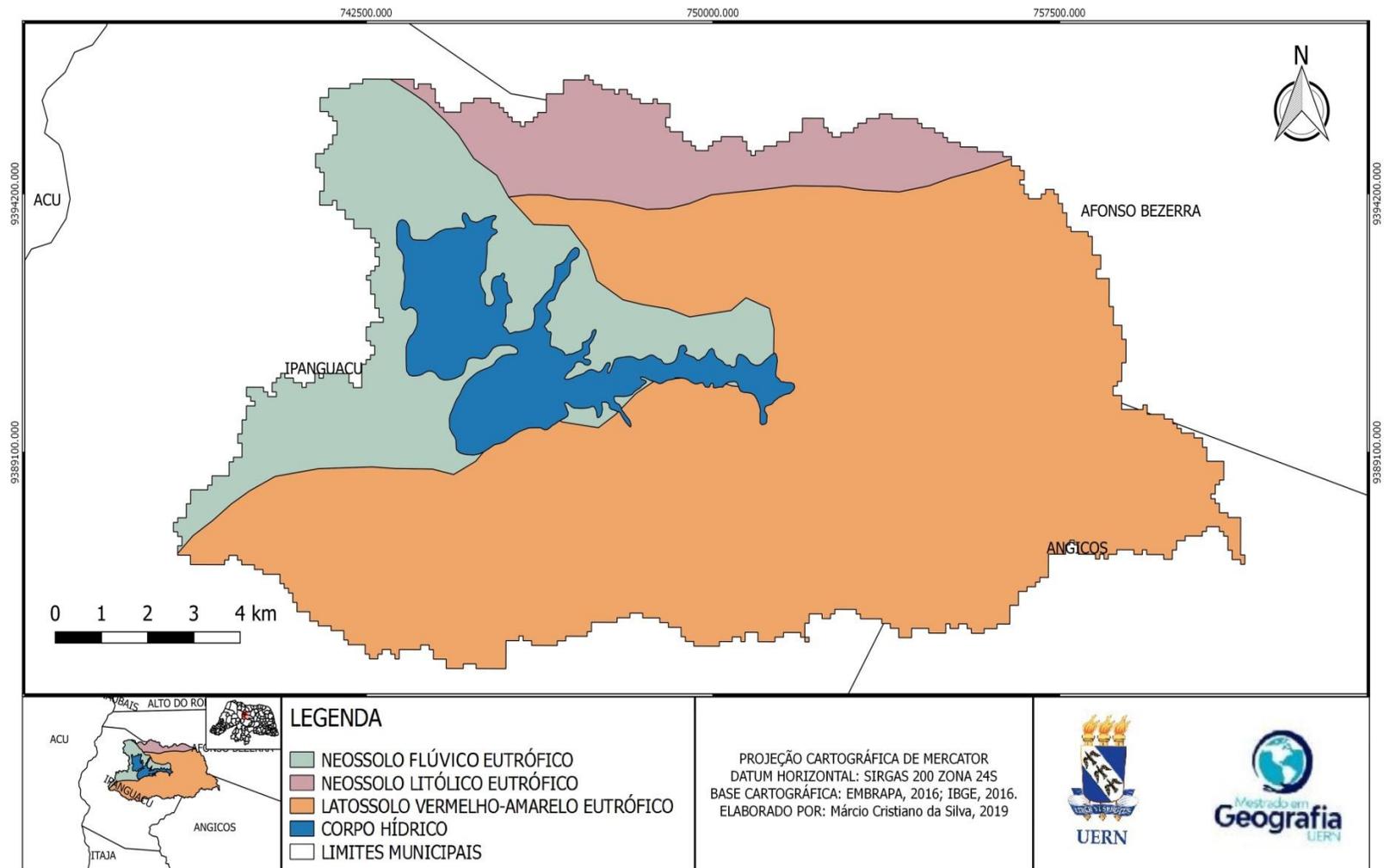


Figura 07: Mapa de Solos Predominantes da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande - Ipanguaçu/RN.

Fonte: EMBRAPA, 2016. Elaborado Márcio C. da Silva, 2019.

O Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico compreende solos profundos e muito profundos com horizonte B latossólico (Bw). São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, com intensa remoção de sílica e bases do perfil do solo (PFALTZGRAFF, 2010, p. 114), e Furtado (2018) ressalta que este é o solo mais bem aproveitado em pequenas culturas (milho, feijão, algodão) além da pecuária extensiva de pequeno porte, este solo é o de maior predominância no Vale do Açu.

O Neossolo Litólico Eutrófico ocupa a parte do alto curso da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, que estão sobre a Formação Jandaíra. São solos jovens e de pequena espessura, pedregosos e rochosos, que limitam o desenvolvimento das atividades agrícolas. Quando destituídos de vegetação são mais propícios aos processos erosivos, atentando-se para a preservação da mata nativa nessa área para que não haja sérios desequilíbrios ambientais.

Já os solos Neossolo Flúvico Eutrófico ocorrem principalmente próximos ao rio Pataxó e estão em áreas inundáveis. É mais bem aproveitado para o desenvolvimento agrícola, por apresentar fertilidade natural alta, tem textura argilo/arenosa, argilosa ou arenosa, medianamente profundos, imperfeitamente a moderadamente drenados, relevo plano nas áreas de ocorrências de solos aluviais o aproveitamento agrícola é bastante intenso. Pode alcançar a profundidade de 1 metro com horizonte bastante uniforme. São muito cultivados com milho, feijão, algodão, fruticultura, além da presença de extensos carnaubais encontrados na área de estudo, além das pastagens constituídas pelas forrageiras nativas (CPRM, 2005).

Em todo o contexto nota-se que as condições ambientais tornam-se limitantes numa parte da área de estudo, principalmente a recoberta pelo solo Neossolo Litólico Eutrófico, pois os processos erosivos se associados com a degradação, podem ocasionar na perda, carreamento do solo para as áreas do leito dos rios e a infertilidade das terras que venham a ser destinada a agricultura, ressaltando a importância da manutenção da vegetação nativa desse ambiente. Por outro lado, por ter o relevo basicamente plano, se associado à conservação da mata nativa, rotação de culturas e manejo do solo adequado, torna-se possível o desenvolvimento da agricultura, pois na maior parte há predominância do Latossolo Vermelho-amarelo Eutrófico.

Os cuidados e planejamento para com os solos é um fator importante a se destacar, enquanto recurso natural, base para ação humana junto à água. O solo pode ser considerado como passível de degradação ambiental, decorrente das atividades humanas e das condições climáticas locais (SILVA, 2017, p.23) e é a partir do solo que são desenvolvidas as atividades de produção de alimentos, em solos pobres, erodidos e devastados tornam-se quase

impossibilitados de haver o desenvolvimento, “[...] a degradação dos solos em áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de diversos fatores, inclusive de variações climáticas e de atividades humanas” (SILVA, 2017, p. 24 *apud* CMMAD, 1997, p. 183), e pode ficar mais difícil à reversão dos processos de degradação se contar com assistência técnica especializada que vise auxiliar no processo de reversão da problemática.

Em termos gerais encontraram-se clima semiárido, áreas planas, solos férteis que potencializam o desenvolvimento da agricultura, como também áreas limitantes compostos pelo solo Neossolo Litólico Eutrófico.

6.5. DINÂMICA DOS USOS E OCUPAÇÃO DA TERRA DA SUB-BACIA DA LAGOA DA PONTA GRANDE, NOS ANOS DE 2018 E 2019.

O histórico da ocupação do semiárido nordestino é associado principalmente à fixação dos latifundiários que buscavam desenvolver-se economicamente. Inicialmente, no litoral do Rio Grande do Norte com a extração do Pau-brasil, posteriormente, a cana de açúcar, como ressalta Silva Filho (2019), dirige o povoamento da Zona da Mata, com uma geografia localizada ao longo das várzeas terminais dos rios Curimataú e Potengi-Jundiaí.

Com isso, a expansão da colonização para o interior do Estado se deu principalmente a partir da pecuária extensiva, atividade econômica dependente da canavieira. Na microrregião do Vale do Açu, tal ocupação ocorreu ao longo dos rios ou “ribeira”, região de disputas pela excelência de pastos. Silva Filho (2019, p. 74) citando o relatório da Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB) intitulado “A Várzea do Açu” de 1961, destaca que: a colonização do Vale do Açu foi dada principalmente pela disponibilidade hídrica como condição estratégica, o rio como não poderia deixar de ser, orientou todo o processo de povoamento, tanto pelo eixo natural como pela necessidade do uso da água.

Assim, as características ambientais de solo fértil e alta disponibilidade hídrica que permitiu historicamente a ocupação dessa região e seu desenvolvimento, e, na possibilitando o desenvolvimento da agricultura irrigada. Entretanto, com esse processo de expansão de forma desordenada, as atividades agrícolas acabam por contribuir para o aumento da degradação ambiental.

Este capítulo busca analisar os e ocupação da terra na sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande em três períodos, que permitirá entender a dinâmica ambiental, buscando reconhecer impactos ambientais, através do sensoriamento remoto.

Entre as classes de usos e ocupação da terra estão: Caatinga Arbustiva Densa, Caatinga Rala, Vazantes, Outras áreas de cultivo, Agrovilas, Corpos Hídricos e Solo Exposto. A compreensão do uso e ocupação permite analisar de forma mais aprofundada a dinâmica que ocorre no recorte espacial selecionado, identificando principalmente danos ambientais.

Dessa forma, são apresentados os mapeamentos de uso e ocupação da terra, na sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande (Figuras 08 e 09). De modo a compreender a dinâmica ocorrida entre os anos de 2018 e 2019.

A Área total da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande é de 17.988,835 (ha). Em termos gerais, verifica-se que através da leitura espectral da vegetação, ao longo dos meses é como que as áreas tenham ampliado-se como, por exemplo, a Caatinga Arbustiva Densa, porém sabe-se que tal vegetação não expande tão rapidamente em apenas um ano. Essa diferenciação na proporção das áreas deu-se devido à densidade da folhagem da vegetação, que no período de seca, é natural a perda das mesmas.

Assim, entende-se que a caatinga rala, segundo dados, de março a setembro tenha ampliada, mas através do reconhecimento da área de estudo, não se encontraram tais informações acerca de desmatamento, que proporcionasse que esta classe tivesse se ampliado.

O cultivo de vazante não obteve dados em abril, pelo fato das terras destinadas a esse cultivo estavam submersas pela água da Lagoa, como mostrado no mapa de solos, esta área está sobre o domínio do solo Neossolo Flúvico Eutrófico, nos domínios da Planície Fluvial de Inundação. As outras áreas de cultivo mantiveram-se na mesma proporção de área em todas as datas selecionadas. O solo exposto diminuiu em abril, pela influência da quadra chuvosa. Dessa maneira é importante ressaltar para a importância do manejo adequado dos recursos naturais existentes na área de análise.

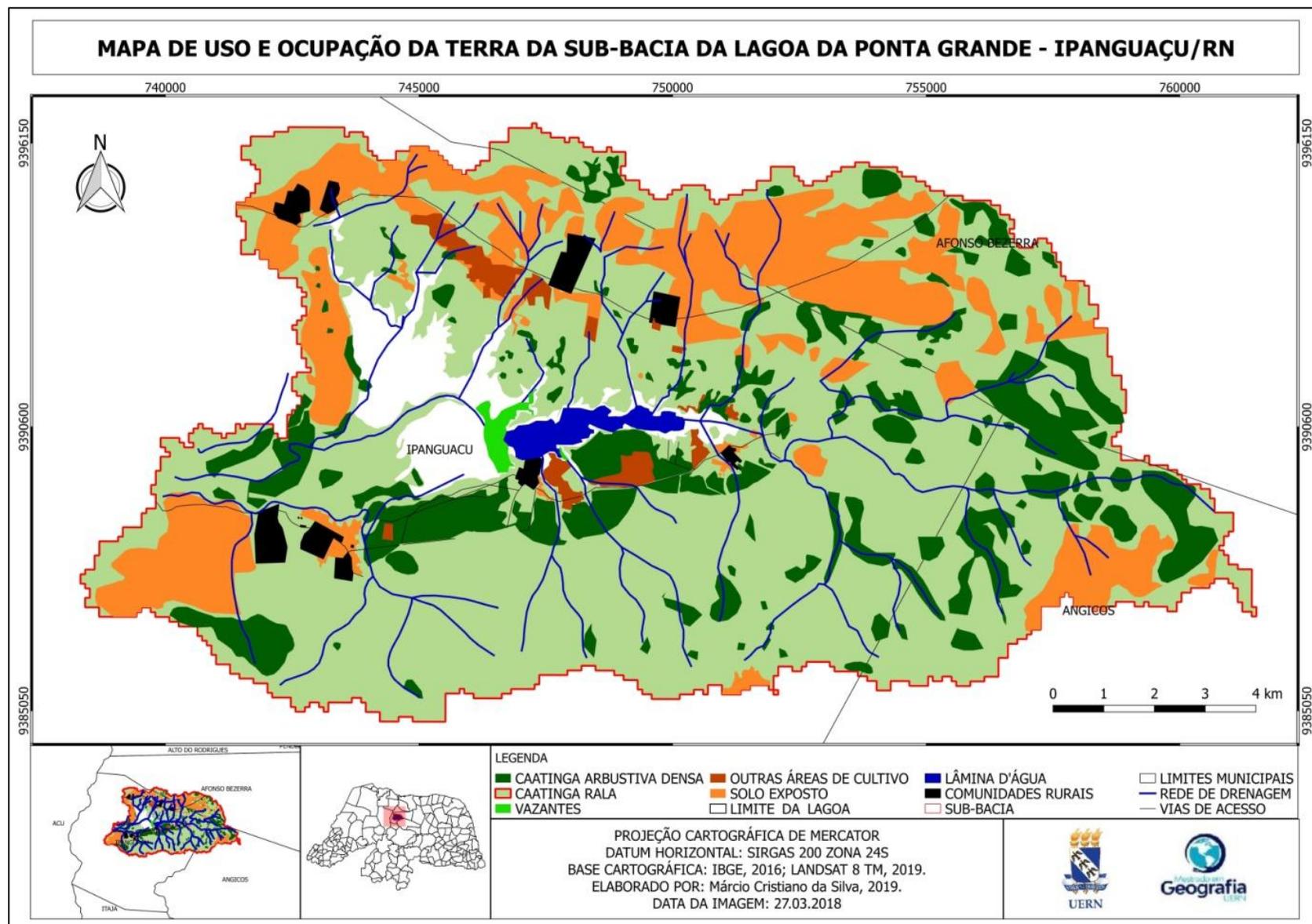


Figura 08: Mapa de uso e ocupação da terra da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande - Ipanguaçu/RN. Data: 27.03.2018. **Fonte:** Landsat 8 OLI, 2018; IBGE, 2016. Elaborado por Márcio C. da Silva, 2019.

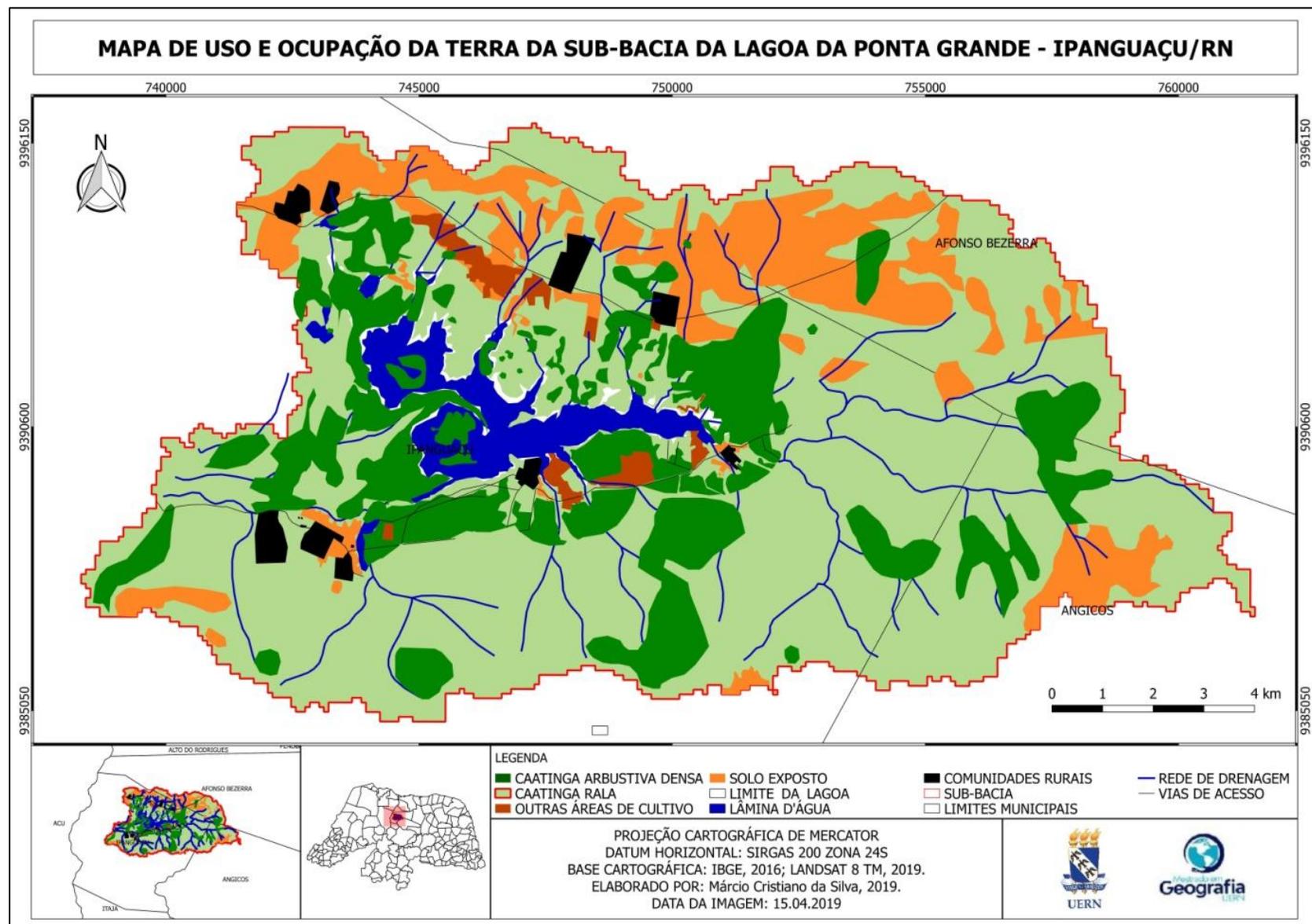


Figura 09: Mapa de uso e ocupação da terra da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande - Ipanguaçu/RN. Data: 15.04.2019. **Fonte:** Landsat 8 OLI, 2018; IBGE, 2016. Elaborado por Márcio C. da Silva, 2019.

Com a proposição dessas informações, obtidas a partir do mapeamento, elaborou-se o Quadro 03 que dispõe das informações acerca da dimensão de cada classe de uso e ocupação da terra da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande em hectares, segundo a leitura espectral:

ÁREA TOTAL DA SUB-BACIA DA LAGOA DA PONTA GRANDE (ha)		
17.988,835 ha		
DATA	27.03.2018	15.04.2019
CAATINGA ARBUSTIVA DENSA	882,042	1.946
CAATINGA RALA	11.900,421	10.900,431
VAZANTE	64,515	-
OUTRAS ÁREAS DE CULTIVO	262,638	262,638
SOLO EXPOSTO	3.563,41	2.879,58
LIMITE DA LAGOA	1146.296	1146.296
LÂMINA D'ÁGUA	169,513	853,89

Quadro 03: Dimensão das classes de uso e ocupação da terra da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande em hectares. Organizado por Márcio C. da Silva, 2019.

Vê-se então que a proporção de cada área foi modificada nas duas leituras, ressaltando-se que mesmo com tais disparidades, em escala temporal de um ano, apenas a lamina d'água pode sofrer alterações, pois a vegetação de caatinga não consegue se recuperar ou ampliar-se com tal rapidez que faça das áreas aumentarem suas proporções.

Tais dados se assemelham em alguns aspectos, quando comparados à pesquisa de Araújo (2019), analisando o uso e ocupação do solo no município de Assú, tanto pelo histórico de colonização, como pelos impactos ambientais encontrados (processos erosivos, desmatamento) e na pesquisa de Dictorino e Hanai (2017), junto a comunidades ribeirinhas, que percebem os impactos mais rapidamente. As classes de uso e ocupação são melhor descritos e apresentados a seguir.

6.5.1. Aspectos gerais relacionados à cobertura vegetal de Caatinga

A cobertura vegetal mais abrangente no Nordeste brasileiro é a Caatinga, de modo, não se encontra em outros locais no mundo formações vegetais idênticas com tal potencial biológico (SILVA, 2017). Na língua tupi esse tipo de vegetação de Caatinga é caracterizado

como mata branca, esbranquiçada ou rala, aparência que esse tipo de vegetação tem no período mais seco ocasionando a perda de sua folhagem (CRUZ; BORBA; ABREU, 2005, p. 06). Uma condição essencial que permite delimitar o Semiárido brasileiro de forma mais útil que qualquer outra variável (AB'SABER, 2003, p. 86).

A Caatinga apresenta uma heterogeneidade marcante com várias fisionomias e alto valor biológico. A vegetação pode ser caracterizada como uma floresta composta principalmente por formações arbóreas, herbáceas, arbustivas e cactáceas (MMA, 2002).

Esse tipo de formação pode se distinguir em Caatinga Hiperxerófila e Hipoxerófila, intrinsecamente relacionada às condições de clima e solo. A primeira ocorre nas áreas secas e quentes do semiárido, em solos rasos, pedregosos e pobres em matéria orgânica. A segunda é encontrada principalmente em áreas do Agreste e de serras, em que apresentam clima úmido e os solos profundos, favorecendo o desenvolvimento das espécies vegetais sendo possível diferenciar principalmente pelo porte das árvores (DUQUE; CUNHA, 2007, PEREIRA, 2008; SILVA, 2017). Além das 932 espécies identificadas na composição florística, 380 são tidas como endêmicas da região semiárida nordestina. Com tamanha biodiversidade vegetal e única, pouco conhecida e muito ameaçada pela ação antrópica (DUQUE; CUNHA, 2007; SILVA, 2017).

No município de Ipanguaçu/RN, grande parte da vegetação é classificada como Caatinga Hiperxerófila - vegetação de caráter mais seco, com abundância de cactáceas e plantas de porte baixo e espalhadas (ALBANO, 2005, p. 85). “Frequentemente, os caules retorcidos, além da presença de espinhos e microfilia, sendo decíduos na estação seca, características próprias do semiárido” (CÓRDULA, QUEIROZ E ALVES, 2008, p. 598).

A partir dos dados obtidos com relação à cobertura vegetal, subdividiu-se em Caatinga Arbustiva Densa e Caatinga Rala. A Caatinga Arbustiva Densa é formada por espécies que conseguem obter um porte estrutural mais elevado, além de espécies que emaranham entre si, tendo um aspecto mais denso. Já a Caatinga Rala, são espécies com porte menor e espaçamento entre as espécies e menor taxa de cobertura do solo.

6.5.1.1. Caatinga Arbustiva Densa

Entre as espécies encontradas na área de estudo da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, destacam-se as espécies que compõem a classe de Caatinga Arbustiva Densa: juremapreta (*Mimosa tenuiflora*), mufumbo (*Combretum laxum Jacq*), faveleiro (*Cnidoscolus*

quercifolius), marmeleiro (*Cydonia oblonga*), xique-xique (*Pilosocereus polygonus*) e (*Pilosocereus pachycladus*), Carnaubal (*Copernicia prunifera*) - vegetação natural onde a espécie predominante é a palmeira, a carnaúba. Os carnaubais são espaçados e iluminados (IDEMA, 2008).

Por ser componente das matas ciliares nordestinas, a carnaubeira “exerce funções fundamentais ao equilíbrio ecológico regional, em especial, à conservação dos solos e proteção dos rios contra a formação de processos de erosão e assoreamento” (SILVA FILHO e FRUTUOSO, 2015, p. 50). Igualmente importante, as demais espécies vegetais permitem que o ambiente natural permaneça equilibrado, protegendo principalmente o solo, evitando a ocorrência dos processos erosivos de maneira intensa.

A vegetação de Caatinga do entorno de lagoas no semiárido classificam-se como um conjunto de habitats frágeis, ricos em espécies, e até mesmo em gêneros, de plantas raras e endêmicas, formando áreas de refúgio para diversas espécies com ciclos de vida associados ao mesmo e, sendo frágeis, essas áreas são susceptíveis a atividades agropecuárias, colocando em risco este ambiente natural (GIULIETTI et. al, 2014).

Essa classe, no período de 27.03.2018, correspondia a uma área de 882,042 ha de ocupação. Apesar de ser considerada por muitos especialistas como uma formação vegetal de alta complexidade ela se configura como uma das mais bem definidas (Figura 10), pois dos vários tipos de vegetação existentes no território brasileiro a Caatinga é considerada bastante diversificada, apresentando uma diversidade de formações desde florestas caducifólias (que apresentam variedades de plantas com pouco ou nenhum espinho) até a formação vegetal subdesértica, cuja vegetação é considerada baixa, espaçosa, tortuosa e espinhenta (BISPO, 1999; PEREIRA, 2008). A vegetação de Caatinga funciona também como barreira para conter processos erosivos e a desertificação.



Figura 10: Caatinga Arbustiva Densa. **Fonte:** Márcio C. da Silva, 2019.

As carnaubeiras, quando adultas podem atingir mais de 8 metros de altura, que na extensão do município de Ipanguaçu/RN, encontram-se principalmente na várzea do rio Pataxó e ao longo da Lagoa da Ponta Grande (Figura 11). Esse tipo de vegetação ocorre principalmente em áreas que contém água e solo fértil, servindo de matéria-prima artesanal. Os moradores das localidades utilizam a matéria-prima da carnaubeira, principalmente a palha, obtida através do corte em determinados períodos do ano. Esse tipo de vegetação tem sido alvo de desmatamento indiscriminado para ampliação de áreas agrícolas, e em alguns casos são eles mesmo que as desmatam para expandir as áreas de plantio.



Figura 11: Carnaubal. **Fonte:** Márcio C. da Silva, 2019.

Silva Filho (2019, p. 81) em seu estudo sobre a *Gestão de Resíduos Sólidos na microrregião do Vale do Açu*, ressalta a importância da carnaubeira como atividade econômica desenvolvida no sertão potiguar:

Além da renda obtida anualmente com a retirada da palha, do batimento do pó e do processamento industrial da cera, casas, currais e móveis eram feitos dos troncos dessas árvores. Os caçuais, recipientes usados para transportar produtos nos lombos de burros e cavalos, eram confeccionados com a palha dessa palmeira; igualmente, a palha inutilizada (bagaço) era utilizada como composto orgânico para fazer a cobertura do solo. Tradicionalmente nessas áreas, já que os proprietários das terras dos carnaubais eram criadores de gado, ocorria a associação gado-carnaúba; o gado, ao ser solto nas áreas de carnaubeiras, costumavam se alimentar das folhas das árvores novas (quandus).

Sendo um vegetal de diversas utilidades, destacando a agrovila Picada, em que os moradores utilizam a matéria-prima da carnaubeira para confecção de peças artesanais.

No período de abril de 2019, observou-se que a vegetação de Caatinga Arbustiva Densa apresenta-se nos limites da Lagoa da Ponta Grande, pois o nível de água da Lagoa antes das enchentes era baixo e em anos anteriores a Lagoa não alcançou seu nível máximo, mas o regime pluviométrico permitiu que a vegetação se desenvolvesse dentro da área da Lagoa.

6.5.1.2. Caatinga Rala

Em março de 2018, o uso e ocupação da terra que mais se destaca é a Caatinga Rala, recobrando uma área de 11.900,421 ha, influenciado pelo índice pluviométrico. A vegetação do entorno é típica da região semiárida, com baixo porte e espaça, com fisionomia e estrutura diversificada, na Figura 12, pode-se ver um exemplo de área dessa classificação.

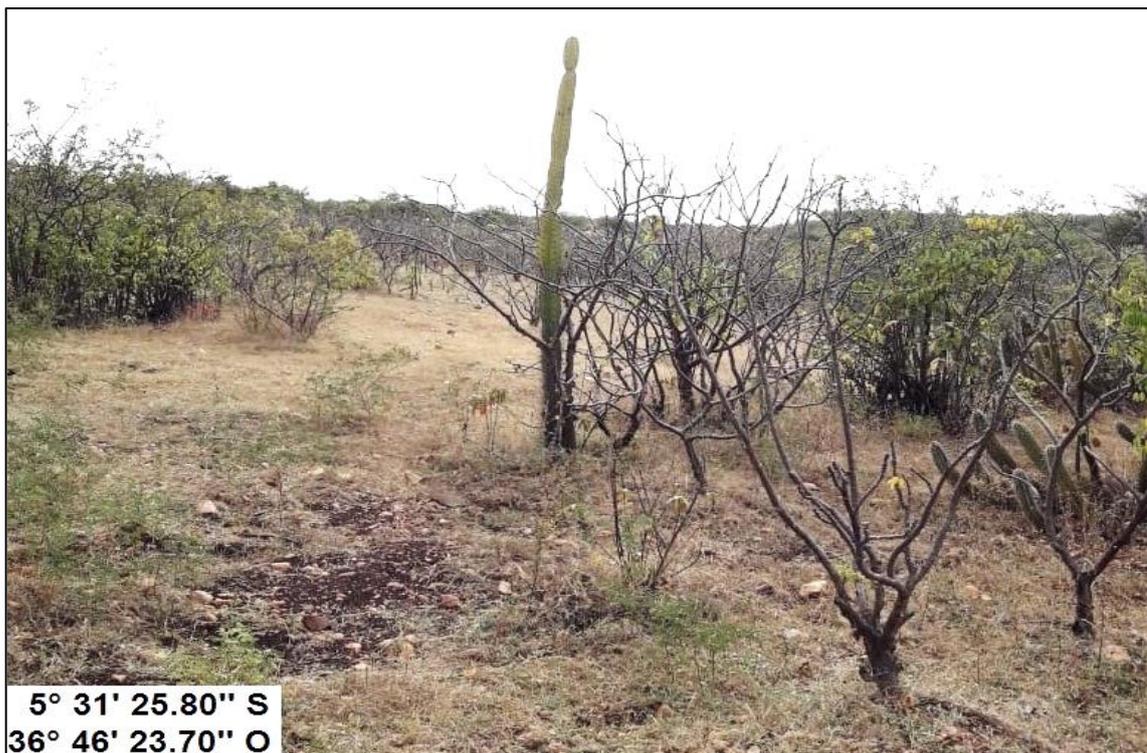


Figura 12: Caatinga Rala. **Fonte:** Márcio C. da Silva, 2019.

É possível nesse ambiente encontrar-se solo pedregoso, o que em anos de seca associados ao desmatamento da pouca vegetação e inadequado de manejo pode ocasionar processos erosivos e de forma mais drástica a degradação (SILVA, 2017).

Dessa maneira, nota-se a importância que a pluviosidade desenvolve no modelar da paisagem do Semiárido Nordestino, durante o período de estiagem torna-se desnudo e na quadra chuvosa, revestida de folhagem.

6.5.2. Cultivo de Vazantes e Outras Áreas de Cultivo

Uma das mais antigas técnicas de cultivos usadas nas grandes várzeas do semiárido brasileiro, assim como no entorno de mananciais hídricos, é o cultivo de vazantes de

subsistência em “terrenos a margem dos açudes e lagoas (bem como dos leitos dos rios) que vão acompanhando o ritmo da água após a época chuvosa e vão sendo descobertos progressivamente durante a época seca” (MOLLE E CARDIER, 1992, p.135).

Como uma atividade da agricultura familiar, as vazantes representam a possibilidade de um retorno financeiro e garantia de melhores condições de vida ao homem do campo, pois nela é capaz de que haja uma produção de gêneros agrícolas essenciais, como feijão e milho, “além das carpineiras para consumo animal, tendo a possibilidade de produção tanto em períodos de chuvas, como também em períodos de estiagem” (ARAÚJO, 2008, p. 45).

Tendo forte ligação com a natureza, seu plantio só é possível de acordo com a dinâmica natural, ou seja, é bom que chova para "encharcar" o solo, mas é bom que a água vaze para realizar o plantio de vazante (BARDELLI, 2009). Segundo Antonino e Audry (2001, p.1-2)

a agricultura de vazante consiste em cultivar nestas bordas ou margens, em declive suave, à medida que água vai baixando. A cultura utiliza apenas água presente no solo para realizar o seu ciclo e produz em plena época de seca. O cultivo de vazante é uma técnica tradicional bastante praticada, mas com características diferenciadas, conforme a região. A forma mais primitiva limita-se a plantar capim (o mais comum é o capim de planta); frequentemente planta-se também batata doce, cultura particularmente rústica.

Essa técnica de aproveitamento de umidade do solo “é destinada ao cultivo de alimentos de primeira necessidade e forragens, dando ao homem a possibilidade de otimizar o uso da água” (ARAÚJO, 2008, p. 63). É um sistema tradicional amplamente importante ao pequeno agricultor que não dispõe de estrutura para irrigar suas terras. “Sua forma de produzir com técnicas simples e conhecimentos antigos e eficazes permitiu ao vazanteiro enfrentar as dificuldades climáticas” (BARDELLI, 2009, p. 9).

As áreas agricultáveis de Vazantes são áreas localizadas dentro dos limites da própria Lagoa, utilizadas durante o período de estiagem e Outras Áreas de Cultivo, utilizadas no período de chuvas, no entorno da Lagoa. Essas áreas propiciam o cultivo de lavouras temporárias formadas principalmente por milho, sorgo, feijão, batata e jerimum. Nas figuras 13 A e B, pode-se ver o cultivo de sorgo e feijão nas áreas de Vazantes, que em março de 2018 tinha uma área de 64,515 ha de terras cultivadas.



Figura 13 A: Plantação de sorgo.
Fonte: Márcio C. da Silva, 2019.



Figura 13 B: Plantação de feijão.
Fonte: Márcio C. da Silva, 2019.

Entre março e setembro de 2018, tal área diminuiu de 64,515 ha para 13,485 ha, respectivamente. Subentende-se que tinham poucas porções de terras plantadas e também havia ocorrido à colheita da lavoura e que em abril de 2019 não estava sendo desenvolvida tal atividade na área, associado ao aumento da lamina d'água da Lagoa.

As Outras Áreas de Cultivo, utilizadas somente no período de chuvas também de produção temporária não apresentavam sistema de irrigação não propiciando que no período de seca elas venham a ser utilizadas na produção agrícola, com área de 262,638 ha.

Iniciada a quadra chuvosa de 2019, a dinâmica no uso e ocupação da terra próxima a Lagoa da Ponta Grande mudou, a vegetação estava revestida de folhagem, o plantio de terras nas Outras Áreas de Cultivo já era permitido desenvolver-se, essa área conta com 262,638 ha.

Verifica-se que no período de abril de 2019, não era possível plantar na área de Vazantes, pois as terras tinham sido submersas pelas águas. Nas Outras Áreas de Cultivo existiam culturas temporárias cultivadas como sorgo e feijão, sua área no mês de abril era de 262,638 ha.

Leva-se a entender que nos períodos de estiagem e chuvoso, é permitido o desenvolvimento da agricultura de subsistência, ainda que não haja sistema de irrigação, a população consegue se adaptar aos períodos e cultivar. As vazantes durante a estiagem e nas demais áreas no período de chuvas.

6.5.3. Solo Exposto

O solo exposto é a classe que mais se torna preocupante, pois apresentou 3.563,41 ha, ficando atrás em área ocupada pela Caatinga Rala (Figura 14).



Figura 14: Solo Exposto. **Fonte:** Márcio C. da Silva, 2019.

Se não houver medidas alternativas que busque minimizar os impactos ambientais nessa área, climaticamente seca e quente, regime pluviométrico irregular, esta área pode vir a ampliar-se, seja por fatores naturais ou pela ação antrópica, podendo ocasionar danos irreversíveis, desembocando em processos de desertificação (SILVA, 2017). Nas regiões semiáridas o processo de desertificação é acelerado durante os períodos de secas, em que geralmente se “prepara” a terra para o plantio durante a quadra chuvosa do ano seguinte, acarretando a exposição do solo e susceptibilidade a processos erosivos na época chuvosa.

6.5.4. Recurso Hídrico e Atividade Pesqueira

Em áreas rurais fixadas próximas a áreas com disponibilidade hídrica é comum a população organizar a dinâmica do espaço a partir desses fatores naturais. É dessa fonte que muitas vezes se tira o sustento familiar e de subsistência.

Após o fim da quadra chuvosa de 2018 não houve o registro de nenhum milímetro de chuva para a localidade. Assim, o volume de água da Lagoa que tende a diminuir, aumenta a disposição de terras para o cultivo das Vazantes.

A pluviosidade é um dos elementos mais importantes para o semiárido, uma vez que anos sucessivos de seca podem ocasionar perdas irreversíveis de lavouras e de rebanhos, e também a vegetação nativa, e que por sua vez anos chuvosos permitem um maior desenvolvimento da agricultura, recarga e disponibilidade hídrica, frisa-se a importância das chuvas para o semiárido, pois dela dependem todos os outros recursos naturais, bem como a biodiversidade existente na área (SILVA; SOUZA; SARAIVA, 2015; SILVA, 2017; SILVA, 2019).

Nesse mesmo período, a atividade pesqueira estava sendo desenvolvida com mais intensidade, pois a partir do mês de junho, geralmente o processo de evapotranspiração é maior e como não há uma recarga por meio da chuva, o volume de água diminui rapidamente, podendo chegar a secar totalmente e ocasionar a perda de todos os peixes.

Bezerra (2018) em seu estudo direcionado as agrovilas de Porto e Picada, destaca que os entrevistados reconhecem a importância e a necessidade dos cuidados para com a vegetação do entorno da Lagoa, visto que grande parte dos entrevistados receia que a mesma seja assoreada mais rapidamente como também venha a secar, o que trará transtorno do ponto de vista ambiental, social e econômico.

Na Figura 15, do dia 20.02.2019, pode-se verificar que a Lagoa estava quase seca, mesmo já tendo sido marcado 70,1 mm de chuva para o município de Ipanguaçu/RN, mas que durante a quadra chuvosa entre março e abril de 2019 foram registrados mais de 468 mm de precipitação, classificando a quadra como chuvosa, permitindo que o rio Pataxó elevasse o nível de água e conseqüentemente ocorressem enchentes que conseguiram adentrar a Lagoa por gravidade permitindo a entrada de peixes. Em relação à distribuição pluviométrica mensal, levando em consideração a soma total dos milímetros mensais, as chuvas para o município de Ipanguaçu concentraram-se entre os meses de fevereiro e maio, com as maiores precipitações ocorrendo em abril (SILVA; SOUZA; SARAIVA, 2015, p. 10).

Na mesma figura 15, verifica-se o aumento da quantidade de água disposta na Lagoa tinha aumentado em decorrência das fortes chuvas, em abril de 2019 era 853,89 ha. Nesse período não era possível plantar as Vazantes, pois as terras tinham sido cobertas pelas águas. Nas Outras Áreas de Cultivo existiam culturas temporárias cultivadas como sorgo e feijão, sua área no mês de abril era de 262,638 ha.

Em 26.04.2019, verificou-se que a Lagoa tinha alcançado a lâmina de 3,49m de água, é possível observar nas imagens a “marca d’água”, utilizada para a medição do nível de água, em datas alternadas – 20.02.2019 e 26.04.2019.

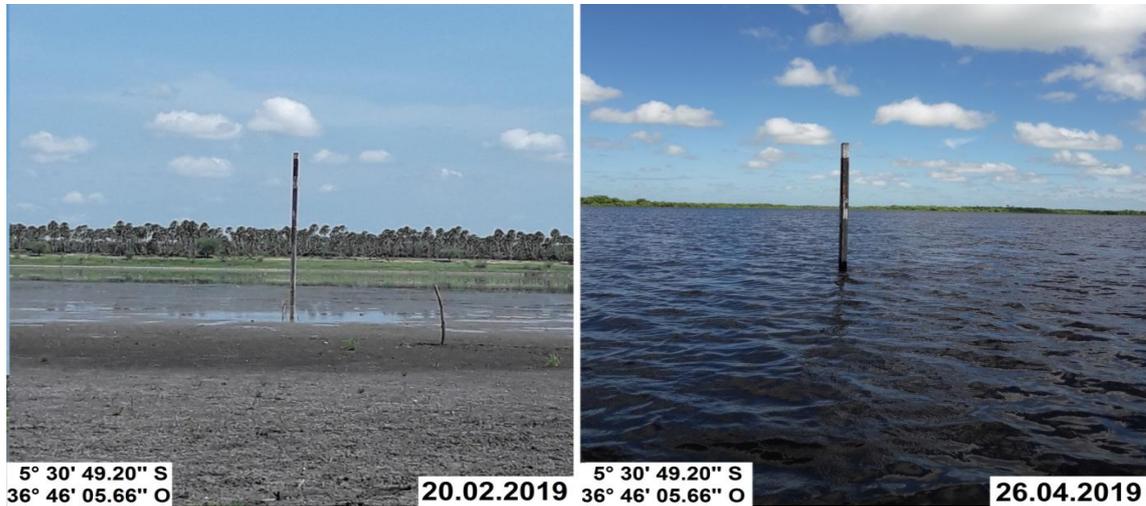


Figura 15: Marca d’água. **Fonte:** Márcio C. da Silva, 2019.

Durante o período de chuvas, o volume de água da Lagoa conseguiu aumentar, excedendo os 853 ha de área coberta. Nota-se que as áreas de Vazantes não estavam cultivadas pelo motivo das águas estarem as submergindo.

Em termos gerais, a maior parte da área de estudo é ainda recoberta pela vegetação nativa de Caatinga, sendo a Caatinga Rala a classe de maior extensão e cobertura. A caatinga Arbustiva Densa tem suas particularidades, notando-se que a maior parte está fixada próxima às áreas das nascentes dos riachos, nas serras e tabuleiros interioranos, auxiliando para que os processos erosivos não aumentem e se expandam sobre as demais áreas de influência.

7. CONDIÇÃO SOCIOECONÔMICA DAS AGROVILAS SITUADAS NA SUB-BACIA DA LAGOA DA PONTA GRANDE – IPANGUAÇU/RN

A ocupação humana na sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande deu-se a partir da fixação das famílias em agrupamentos populacionais principalmente em fazendas, ocorridas em áreas não susceptíveis à inundação, mesmo que não houvesse um planejamento ocupacional. O conhecimento empírico de observação permitiu à população das agrovilas da sub-bacia ocuparem áreas adequadas à moradia sem que em épocas de fortes chuvas e enchentes não ocasionasse transtornos as mesmas.

Antes da desapropriação das terras de reforma agrária do projeto de assentamento Pedro Ezequiel de Araújo, as comunidades já existiam e estas foram inclusas, reorganizadas e hoje se denominam agrovilas. Os dados aqui descritos são correspondentes ao ano de 2019, advindos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, em consonância com dados da Secretaria Municipal de Trabalho, Habitação e Assistência Social – SEMTHAS, Secretária de Municipal de Saúde do município de Ipanguaçu. Atualmente os bancos de dados das secretárias passam por atualização cadastral.

Ao buscar entender a realidade socioambiental para área em estudo, tomar-se-á alguns indicadores importantes que levam a compreensão do ponto de vista social, pois como ressalta Rossi (2014, p. 44) o indicador social teria como característica ser um instrumento operacional de monitoramento da realidade social, com intuito de formulação e reformulação de políticas públicas. Entre os indicadores caracterizados e analisados destaquem-se, a saber: Demografia, Escolaridade, Saúde, Renda e Saneamento Básico.

7.1. DEMOGRAFIA

A densidade demográfica é uma ferramenta de estudo e um importante instrumento de planejamento social, uma vez que dela deriva as características de uma determinada população sejam relacionadas à comunidades rurais, cidades, estados ou países. O cálculo de densidade demográfica ocorre a partir da divisão do número de habitantes pela área em quilômetros quadrados (hab/Km²).

No Vale do Açu, por exemplo, entre as décadas de 1970 a 2010, a densidade demográfica se demonstrou crescente: 17,50% em 1970; 19,70% em 1980; 23,40% em 1991; 26,10% em 2000 e 29,40% em 2010, este índice na referida microrregião aumentou, seguindo

também o aumento em relação ao Estado do Rio Grande do Norte, mas mantendo-se na metade da densidade demográfica observada no Estado (IBGE, 2010; SILVA, 2019). Na pesquisa socioambiental a demografia se apresenta como primeiro fator social a ser entendido.

No que corresponde à densidade demográfica do município de Ipanguaçu, Silva Filho (2019) mostra que na década de 1970 esse valor era de 32,6; 32,7 em 1980; 42,8 em 1991; 31,9 em 2000 e 37,0 em 2010. Haveria um crescimento mínimo nas duas pequenas décadas, ampliando em 1991 e tendo regresso na década de 2000 e aumentando em 2010. Esse balanço na densidade pode ser dá por diversos fatores, seja a mudança para outros lugares em busca de melhoria de vida, aumento da taxa de mortalidade, oportunidade de emprego, entre outros.

A ocupação populacional na área em estudo (sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande) no município de Ipanguaçu deu-se principalmente pela reforma agrária. Nesse caso, a reforma agrária possui uma grande importância, principalmente no âmbito social, propiciando a distribuição de terras e renda para diversas famílias que outrora não tinham tais benefícios. Tornam-se pequenos agricultores familiares, donos das próprias terras e permite-os desenvolverem atividades que gerem renda, melhorando de vida e incluindo-os socialmente no mercado de trabalho (MIRRALHA, HESPANHOL, 2005).

Entre as agrovilas identificadas na área de estudo destacam-se, a saber: Itú, Picada, Porto, Salinas, Língua de Vaca, Canto Claro, Nova Descoberta, Olho D'Água, contando com 529 habitações e uma população aproximada de 2.200 habitantes, mas não se apresentam informações quantitativas sobre homens e mulheres (Gráfico 01).

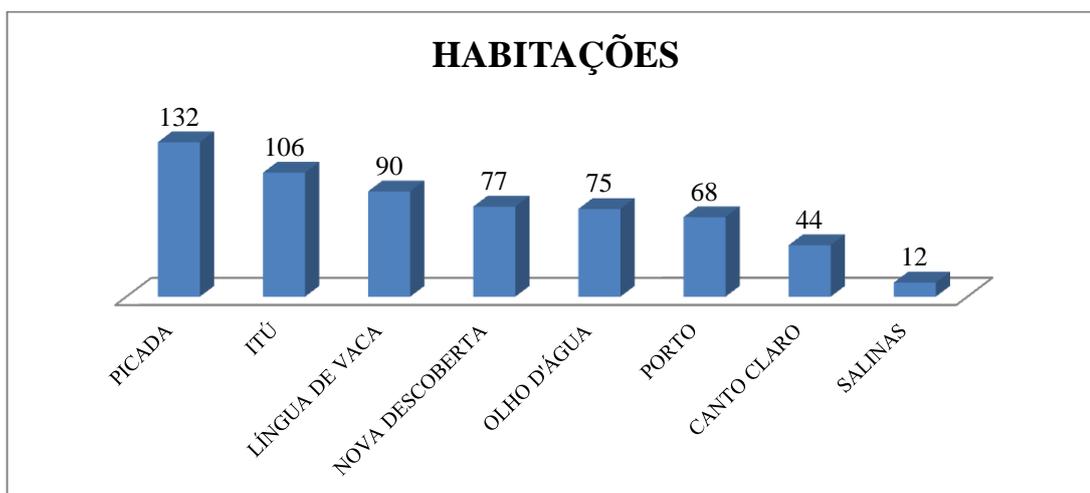


Gráfico 01: Habitações por agrovila.

Fonte: INCRA, 2016. Organizado por Márcio C. da Silva, 2020.

A agrovila Picada é a mais representativa no quantitativo de habitações, seguido pela agrovila Itú com 106 habitações. As comunidades com menos habitações é agrovila Canto Claro, com 44 habitações, seguido pela agrovila Salinas, com 12 habitações. Uma problemática existente em relação à posse da terra, apontado por Avelino (2019, p. 11) é que parte das famílias ainda não possui a Contrato de concessão de uso – CCU, garantindo à posse de terra durante o período de cinco anos, até a chegada do documento oficial emitido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Tal documento é a garantia que assegura a habitação e o desenvolvimento atividades como agricultura, criação de pequenos animais, a produção de artesanatos entre outros fatores.

Dessa maneira, a população das agrovilas poderão construir organizações sociais extrativistas, potencializando o uso dos recursos naturais visando à sustentabilidade ambiental e econômica, propiciando a interação entre o social e o ambiental, tendo o sentido de pertença do território ao qual se está instalada, como o exemplo da Associação dos artesãos na agrovila Picada, a partir da fabricação de artesanato da matéria-prima advinda da Carnaubeira.

7.2. ESCOLARIDADE

Os níveis de escolaridade é um indicador social que permite conhecer o grau de instrução da população que se visa analisar, estando associada também a renda, políticas públicas. A educação torna-se um instrumento de intervenção social, permitindo que a população busque novos horizontes e melhoria de vida através dela. O interesse por parte da agenda da administração pública com relação aos indicadores sociais cresceu como procedimento que auxilia na avaliação das políticas públicas, em especial as municipais, em um contexto marcado pela descentralização administrativa e tributária e com a democratização política (ROSSI, 2014).

Para entender os dados do nível de escolaridade para a área de estudo torna-se importante conhecer os níveis de escolaridade municipais e regionais. No quadro 04 estão os dados referentes ao município de Ipanguaçu/RN, para o ano de 2010:

Localidade	Taxa de analfabetismo (%)	Nível de instrução (%)			
		Sem instrução e ensino fundamental incompleto	Fundamental completo e médio incompleto	Médio completo e superior incompleto	Superior completo
Ipanguaçu	24,33	66,89	13,47	16,23	2,78

Quadro 04: Nível de escolaridade dos habitantes do município de Ipanguaçu/RN (2010).

Fonte: Adaptado de Silva Filho (2019).

Nota-se que para o ano de 2010, a taxa de analfabetismo no município de Ipanguaçu atinge mais de 24,33% da população, sendo que esse mesmo nível para estado, o Rio Grande do Norte atinge em média 18% da população (IBGE, 2010).

No que corresponde à identificação do grau de instrução dos moradores das agrovilas, selecionou-se cerca de 10% da população total por agrovila. Os dados obtidos de pesquisa *in loco*, mostra que há um predomínio de pessoas que não concluíram o ensino fundamental, o que leva a entender que muitos abandonaram os estudos visto que a maior parte do tempo era destinada as atividades de agricultura e pecuária, a fim de promover a subsistência das famílias, além de outros fatores como a distância até a cidade e falta de transporte escolar. No quadro 05, estão dispostos os dados obtidos junto aos entrevistados em relação ao nível de escolaridade:

Nível de Escolaridade	Picada	Itú	Língua de Vaca	Nova Descoberta	Olho D'Água	Porto	Canto Claro	Salinas	Total de entrevistados
Não Alfabetizados	0	3	0	3	3	2	0	1	12
Ensino fundamental incompleto	7	6	3	1	1	4	3	1	26
Ensino fundamental completo	1	0	2	0	0	0	1	0	4
Ensino médio incompleto	0	1	0	0	0	2	2	1	6
Ensino médio completo	4	0	5	4	3	0	0	1	17
Ensino superior incompleto	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ensino superior completo	1	0	0	0	1	0	0	0	2

Quadro 05: Nível de escolaridade por agrovila. Organizado por Márcio C. da Silva, 2020.

É possível observar que 17 pessoas entrevistadas tinham o ensino médio completo, a maior parte eram pessoas de até 30 anos de idade, 12 pessoas entrevistadas responderam que nunca tinham estudado, na maior parte eram pessoas de mais de 50 anos de idade, que pode estar diretamente relacionado a falta de oportunidade de estudar ou que não tiveram acesso a escola. Outro dado importante é que 2 dos entrevistados tinham concluído o ensino superior, entendendo-se que o acesso a Universidade está se tornando cada vez mais possível. O acesso à educação é indispensável a todas as pessoas, pois é um indicador que auxilia o desenvolvimento social.

Na agrovila de Picada, também consta com cursos profissionalizantes ofertados pelo SEBRAE, e cotas escolares, como ressalta Avelino (2019).

Outro fator importante é o acesso à escola: distanciamento do local de moradia, se a escola se localiza na própria agrovila, ou se há a necessidade de deslocamento para outro lugar e se há oferta de transporte. Bezerra (2018) em sua pesquisa destinada as agrovilas de Picada e Porto, relata que na agrovila Picada há escola municipal de ensino fundamental para onde convergem os alunos das agrovilas circunvizinhas: Itú, Olho D'Água e Salinas. Nas demais agrovilas, as Escolas Municipais estão localizadas nas agrovilas Língua de Vaca e Nova Descoberta, e todos os alunos das agrovilas mais distantes utilizam transporte escolas fornecidos pela prefeitura municipal, fazendo com que cada vez mais a população tenha acesso à educação.

Com o acesso à educação, pode potencializar o uso e a gestão dos recursos naturais, bem como a capacitação de agentes ambientais da própria localidade, assegurando a sustentabilidade e propiciando o desenvolvimento extrativista e econômico das agrovilas através da formação de organizações sociais, sendo que são ricas em matéria-prima artesanal.

7.3. SAÚDE

O principal meio de atendimento de saúde das famílias das agrovilas se dá por meio da Estratégia Saúde da Família – ESF. Segundo o Ministério da Saúde (2019), a Estratégia Saúde da Família – ESF busca promover a qualidade de vida da população brasileira e intervir nos fatores que colocam a saúde em risco, como falta de atividade física, má alimentação, uso de tabaco, dentre outros. Com atenção integral, equânime e contínua, a ESF se fortalece como a porta de entrada do Sistema Único de Saúde – SUS.

Segundo dados da Secretária Municipal de Saúde de Ipanguaçu, todas as famílias das agrovilas são atendidas nas Unidades Básicas de Saúde – UBS, constando com tais Unidades na agrovila Picada, atendendo também as agrovilas Itú, Porto, Salinas e em Nova Descoberta, atendendo Língua de Vaca, Canto Claro e Olho D'Água, assegurados com atendimentos básicos de saúde, tais unidades foram criadas no Brasil, com o intuito de reorganizar as práticas assistenciais de saúde ofertadas aos habitantes do país.

O acesso ao atendimento básico de saúde contribui para que a população tenha acesso a atendimentos de rotina, sendo que nem todos podem pagar planos de saúde,

diagnosticando possíveis doenças na fase inicial, encaminhando para locais de atendimento especializado, ampliando o acesso a saúde.

7.4. RENDA

Na pesquisa socioambiental, os dados sobre renda tornam-se um dos mais importantes índices a serem analisados, ao passo que permite conhecer se na área de estudo existem pessoas na linha da pobreza ou abaixo da linha da pobreza, identificando fatores negativos que influenciem na má distribuição de renda.

Igualmente importante na pesquisa socioambiental, deve-se enxergar se existem problemas sociais e ambientais nos espaços ocupados pela população, tanto urbana como rural, assim como a existência de possíveis conflitos decorrentes do processo de possíveis desigualdades sociais existentes.

Na agrovila Porto, por sua vez, tem suas características principalmente relacionadas à pesca, classificando-se como comunidade tradicional e extrativista, que segundo o Plano Nacional de Fortalecimento das Comunidades Extrativistas e Ribeirinhas - PLANAFE, do Ministério do Meio Ambiente (2017, p. 27) diz que:

estas comunidades podem ser diferentes entre si e as denominações pelas quais são conhecidas podem se remeter à sua origem étnica, à sua principal atividade econômica, às características físicas, geográficas, ambientais de seus territórios, ou ainda aos aspectos de sua cultura e seu modo de vida.

A agrovila Picada por sua vez, se insere na classificação de remanescentes quilombolas, este tipo de comunidade está regido pela Constituição Federal de 1988, que segundo o Art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias institui que “aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos” (BRASIL, 1988).

Avelino (2019) constata que mesmo a agrovila sendo quilombola, uma parcela da população analisada não se considera ou entende o que é ser quilombola, além do conhecimento acerca de seus direitos estabelecidos por lei, que na maioria das vezes é por desinformação advinda dos órgãos responsáveis.

As demais comunidades não se têm dados oficiais a respeito de suas nomenclaturas ou data de surgimento, sabe-se apenas que surgiram a partir da fixação das famílias nas fazendas do município de Ipanguaçu, sendo constituída principalmente por pequenos

agricultores e pescadores, de onde provém a maior parte dos recursos necessários a subsistência.

Em todo caso, as agrovilas situadas ao longo da sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande são formadas principalmente por pescadores, extrativistas, pequenos agricultores, remanescentes quilombolas, tendo como principais fontes econômicas criação de animais, artesanato e pesca, e a cultura local calcada em danças, atividades artesanais, além da religiosidade presente no lugar. Uma parcela significativa das famílias são beneficiárias de programas sociais do governo federal e programas de transferência de renda, que passam por cadastramento para usufruírem dos direitos dispostos pelos programas.

A partir do cadastramento das famílias assentadas no Cadastro Único – CADÚnico, permite-se que as famílias de baixa renda consigam se cadastrar em diversos programas do Governo Federal. Percebe-se que a maior parte da população das agrovilas são beneficiárias do Programa Bolsa Família, principal programa de transferência de renda no Brasil, que tem como principal objetivo reduzir a incidência de pobreza a famílias carentes que não dispõem de renda suficiente para sua manutenção e permanência dos filhos na escola (SILVA, 2017). Marques (2013, p. 301-302) destaca que

O BF concede benefícios a famílias em situação de extrema pobreza (definida como renda mensal per capita inferior a R\$ 70,00) e a famílias em situação de pobreza (definida como renda mensal per capita entre R\$ 70,01 e R\$ 140,00). Consiste de um benefício de valor básico, de R\$ 70,00, sem condicionalidade, pago às famílias em situação de extrema pobreza, e de dois benefícios variáveis.

E relacionado esse Programa com a frequência escolar no âmbito rural é responsável pelo aumento de 3,0 pontos percentuais, levando a perceber a importância que esse Programa desenvolve (MARQUES, 2013). Abaixo, no Gráfico 02 estão dispostos os dados referentes ao CADÚnico, por cada agrovila presente na área de estudo:

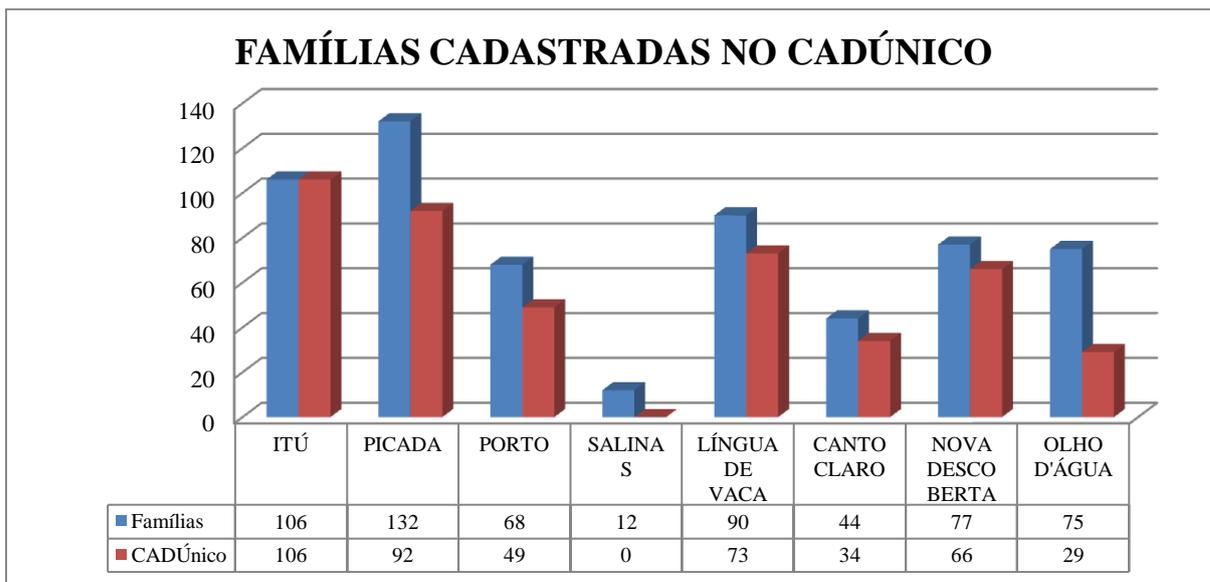


Gráfico 02: Famílias cadastradas no CADÚnico.
Fonte: SEMTHAS, 2020. Organizado por Márcio C. da Silva, 2020.

A agrovila de Itú é a mais representativa, segundo dados da SEMTHAS, as 106 famílias são beneficiárias do Programa Bolsa Família, seguido por Agrovila Picada com 92 das 132 famílias são atendidas pelo Programa. As que apresentam menor índice de cadastros é agrovila Olho D'Água, com 29 das 75 famílias atendidas e agrovila Salinas que não consta com nenhum cadastro no CADÚnico. Ainda foi informada pela SEMTHAS que todas as famílias cadastradas no CADÚnico são beneficiárias do Programa Bolsa Família.

Dessa maneira, em relação à renda elencaram-se os níveis de pobreza da população do Rio Grande do Norte e Ipanguaçu para o ano de 2010. No Rio Grande do Norte o percentual mostrava que existiam 10,33% da população estava na classe extremamente pobre, 23,79% eram pobres e 47,7% estavam susceptíveis a pobreza. Para o município de Ipanguaçu, no mesmo ano, contava como 15,18% da população estavam na classe extremamente pobre, 34,99% eram pobres e 64,43% estavam susceptíveis a pobreza, neste ano a renda da maior parte da população era entre 00,00 e 510,00 R\$ (IBGE, 2010; PNUD/IPEA, 2013; SILVA FILHO, 2019).

Dessa maneira também se buscou coletar dados referentes à renda das famílias, para conhecer um pouco sobre a realidade econômica das agrovilas (Gráfico 03):

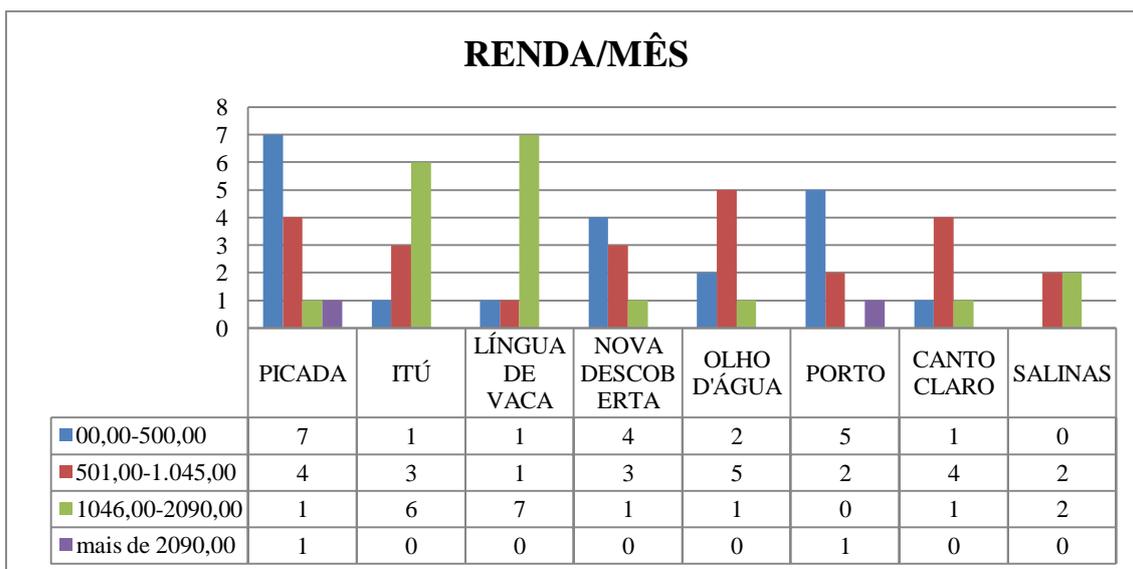


Gráfico 03: Renda mensal das famílias entrevistadas.
Organizado por Márcio C. da Silva, 2020.

Dos dados obtidos, constatou-se que na agrovila Picada, 07 famílias tem a renda mensal de até 500,00, 04 famílias de entre 501,00 a 1.045,00, e 01 família com mais de um salário mínimo e 01 família recebe mais de 2 salários mínimos/mês. Se comparado aos dados de 2010 para o município de Ipanguaçu, nota-se que a maior parte da população está na linha de pobreza. Na agrovila Itú, a maior parte dos entrevistados tem renda média de mais de 1 salário mínimo, 03 famílias recebiam entre 501,00 a 1.045,00, e apenas 01 família recebia menos de 500,00/mês.

Os dados mais significativos foram os da agrovila Língua de vaca, que a renda média dos entrevistados gera entre 1.046,00 a 2.090,00/mês. O que leva a entender que nem todas as famílias são cadastradas no CADÚnico. Já na agrovila Nova Descoberta, a maior parte das famílias tem renda média de até 500,00/mês, 03 famílias chegam a 1.045,00 e apenas 01 recebe mais que um salário mínimo. A maior parte das famílias da agrovila Olho D'Água recebe até 1.045,00/mês, 02 menos de 500,00/mês e 01 família mais de 1 salário mínimo.

Na agrovila Porto, 05 das famílias entrevistadas recebem até 500,00/mês, sendo que a maior parte é beneficiárias do Programa Bolsa Família. Apenas 02 famílias têm renda de até 1 salário mínimo e 01 recebe mais de 2.095,00/mês. Para a agrovila Canto Claro, 01 família recebe até 500,00/mês, 04 até 1 salário mínimo e 01 família até 2.095,00/mês. E, para a agrovila Salinas 02 famílias entrevistadas, recebem até 1.045,00 e 02 famílias até 2.095,00/mês.

A renda *per capita* no município de Ipanguaçu para o ano de 2010 era de 273,80 R\$. a maior parte das famílias são beneficiárias do Programa Bolsa Família, e que as famílias com renda abaixo de 500,00R\$, é provida quase totalmente pelos programas sociais. Foi percebido que a maioria das famílias que recebem até 01 salário mínimo/mês, relatou que são beneficiárias do Programa Bolsa Família e que o restante da renda advém da agricultura ou pesca. E, que as famílias com renda mensal acima de 01 salário mínimo eram aposentadas ou exerciam a profissão a qual eram formados. Mesmo que existam alguns programas sociais, a maior parte dos entrevistados está na linha da pobreza.

É importante elencar que as políticas públicas tornam-se fatores essenciais para assegurar o desenvolvimento social, principalmente em comunidades tradicionais, buscando-se sempre a implantação de mais políticas públicas, garantindo direitos à população, principalmente aos mais vulneráveis. Através da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais – PNPCT promove-se o desenvolvimento sustentável, dos Povos e Comunidades Tradicionais, com ênfase no reconhecimento, fortalecimento e garantia dos seus direitos territoriais, sociais, ambientais, econômicos e culturais, com respeito e valorização à sua identidade, suas formas de organização e suas instituições (BRASIL, 2007).

Assim, as políticas de transferência de renda, no Brasil, são políticas assistenciais importantes, pois auxiliam as famílias em vulnerabilidade econômica a terem o mínimo de rentabilidade mensal, visto que na área de estudo, a maior parte das famílias sobrevivem com renda mensal inferior a 500,00 R\$/mês, e a PNPCT, permite que os povos tradicionais desenvolvam-se utilizando principalmente dos recursos naturais existentes em seu território. Salienta-se também a urgência da ampliação de meios que auxiliem a saída da população das agrovilas da linha de pobreza

7.5. SANEAMENTO BÁSICO

O saneamento básico é um conceito intimamente associado à sustentabilidade, que busca a conservação e melhoria do ambiente, buscando minimizar os impactos ambientais e sociais, auxiliando no controle de diversas doenças infecciosas. Junto à implantação do saneamento básico, também se deve buscar conscientizar e educar a população acerca do saneamento, para que em parceria os impactos venham a ser mínimos.

O Saneamento Básico regido na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, em seu Art. Art. 3º, § I estabelece os princípios básicos: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas. Porém a implantação e efetivação do saneamento básico ainda é um grande desafio (BRASIL, 2007).

No Rio Grande do Norte a problemática de implantação do saneamento básico se constitui como problemática, ao ponto de que a organização espacial e a aceitação das propostas não têm sido de fácil aceitação, bem como no Vale do Açu, em que a implantação dos consórcios de saneamento básico não tem sido bem aceito por parte dos gestores municipais (SILVA FILHO, 2019).

No que corresponde ao saneamento básico das agrovilas, em relação à distribuição e armazenamento de água potável destacam-se: Água encanada, poços tubulares, 1 milhão de cisternas – P1MC, P1+2, Dessalinizadores. A principal fonte de água em todas as agrovilas são os poços tubulares, todas elas possuem água encanada, sendo fornecida a população sem tratamento simplificado, tendo apenas fins domésticos.

Através da Articulação do Semiárido Brasileiro – ASA, uma rede formada por diversas organizações da sociedade civil foi quem alavancou projetos de implantação de cisternas, levando a sociedade civil a criarem processos participativos para o desenvolvimento sustentável na região semiárida (MACHADO, 2014). A ASA desenvolveu o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido, que hoje abriga todas as ações executadas pela rede como os programas Um Milhão de Cisternas (P1MC), no ano de 2000, Uma Terra e Duas Águas (P1+2), no ano de 2007 e Cisternas nas Escolas e Sementes do Semiárido em 2009 (ASA, 2010).

O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), no ano de 2013, permitia que cada família tivesse o direito ao benefício de uma cisterna de placas, com capacidade para 16.000 mil litros de água, o que pode além de assegurar uma reserva hídrica para o período de estiagem e ser utilizada nas atividades básicas do dia a dia, torna-se também local de armazenagem de água, podendo-se adquirir água de outras fontes, caso ocorra estiagens longas.

No gráfico 04, abaixo, se mostra a quantidade de cisternas por comunidade:

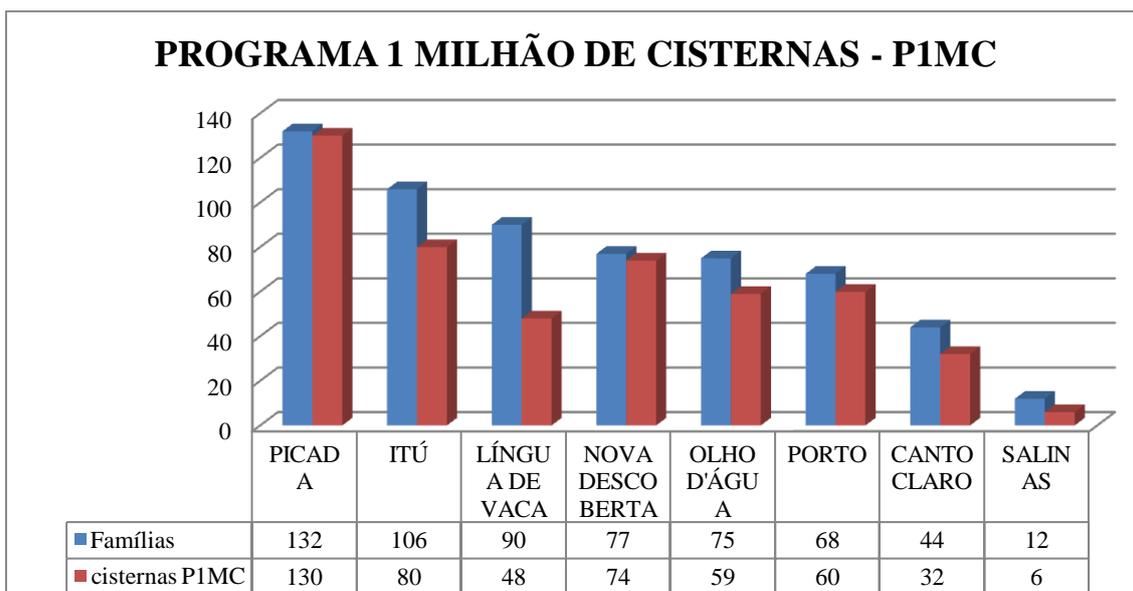


Gráfico 04: Famílias beneficiadas com Programa 1 milhão de cisternas.

Fonte: ASA, 2017. Organizado por Márcio C. da Silva, 2020.

Nota-se que a agrovila com maior número de cisternas de placas é Picada, com 130 famílias beneficiadas, seguida por agrovila Itú, com 80 famílias beneficiadas. A agrovila Língua de Vaca é a que apresenta que apenas cerca de 50% das famílias são beneficiadas.

Uma Terra e Duas Águas (P1+2) teve o intuito de beneficiar as famílias que tinha participado da primeira etapa do programa da ASA. São cisternas do tipo calçadão, enxurrada ou barreiro tricheira. No gráfico 05, está disposta a quantidade de cisternas do P1+2 por agrovila:

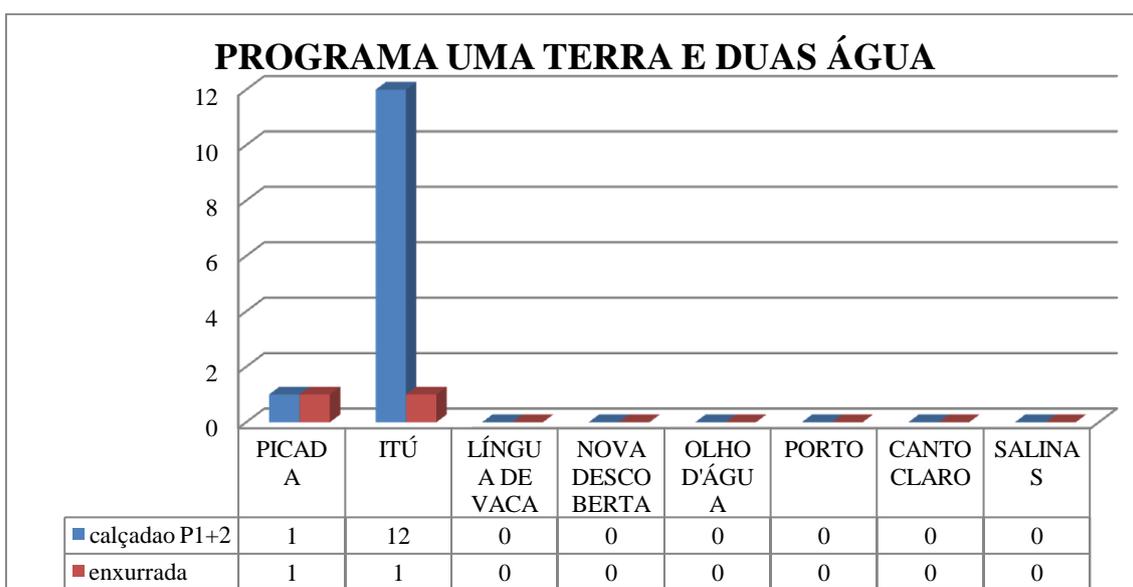


Gráfico 05: Famílias beneficiadas com Programa Uma Terra e Duas Águas.

Fonte: ASA, 2017. Organizado por Márcio C. da Silva, 2020.

No Programa Uma Terra e Duas Águas, a agrovila com maior quantidade de cisternas é Itú, com 12 cisternas tipo calçadão e 1 tipo enxurrada. Na agrovila Picada consta com 1 cisterna tipo calçadão e 1 tipo enxurrada.

Outro programa que veio beneficiar uma agrovila foi o Programa Água Doce, do Governo do Estado do Rio Grande do Norte, em 2017, trazendo o sistema de dessalinização da água para a Agrovila Porto (Figura 16), constando com uma estação. O que permitiu aos moradores terem água de qualidade para consumo humano mesmo em período de estiagem.



Figura 16: Sistema de dessalinização no recorte espacial da pesquisa
Fonte: Márcio C. da Silva, 2019.

No que diz respeito ao saneamento básico, não há sistema de esgotamento sanitário em nenhuma das agrovilas, sendo o esgoto descartado diretamente no solo ou para fossas rudimentares. A coleta do lixo, de maneira geral, é feita através da coleta, geralmente de 15 em 15 dias por parte da Prefeitura Municipal, sem tratamento adequado, sendo destinado ao lixão próximo a RN 118, porém uma parte dos resíduos sólidos é queimada, enterrado ou disposto a céu aberto, como afirma Avelino (2019) e Bezerra (2019). Essas práticas habituais podem provocar a poluição de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças (cães, gatos, ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros) (MUCELIN; BELLINI, 2008).

No que concerne ao acesso a fontes de água e de armazenamento nas agrovilas, verificou-se que é amplo, as cisternas de placas de 16.000 mil litros propiciam às famílias a garantia de potável principalmente durante a época de estiagem, além dos demais tipos de

cisternas (calçadão e enxurrada) que poderem auxiliar na dessedentação animal e cultivo de quintais produtivos. Também o auxílio da estação de dessalinização contribui para tal, unindo diversos meios para acesso a água potável.

Em termos gerais, com os dados obtidos dos indicadores analisados, constata-se que a realidade socioambiental encontrada é preocupante, apoiados em autores que estudam a região, nota-se que a maior parte das famílias residentes nas agrovilas tem rendas inferiores a um salário mínimo por família, o que também foi constatado através das informações adquiridas por parte daqueles que participaram da pesquisa, associa-se também ao nível de escolaridade baixa, o que dificulta quando se busca por empregabilidade, pois por diversas vezes são exigidas mão de obra qualificada, que contribui também para que a situação de pobreza se eleve.

Atenta-se para a importância da implantação de mais políticas públicas que assegurem a permanência das famílias nas referidas agrovilas (não basta apenas ser assentado ou ter a posse de terra, tem de haver as condições necessárias à sobrevivência), como Escola Agrícola, Educação do Campo, acesso ao financiamento da agricultura, linhas de financiamento rural para irrigação, que um fator importante que não foi encontrado no campo, pois relataram que a agricultura é desenvolvida principalmente no período de chuvas, visto que a localização dos solos mais ricos em nutrientes (Neossolo Flúvico Eutrófico) está principalmente nas áreas de inundação do rio Pataxó, tornando-se quase impossível o desenvolvimento da agricultura no período de cheias, mas são as mais propícias para cultivo das vazantes. Em relação às áreas de maior elevação que são recobertas pelo solo Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico também permite o desenvolvimento de culturas temporárias e permanentes, principalmente no período de chuvas.

Percebeu-se através do mapeamento que as áreas mais utilizadas no período chuvoso que não fazem parte da Planície de inundação compõem-se pelo solo Neossolo Litólico Eutrófico, que é um solo mais pedregoso e de pequena profundidade, percebendo-se que se a quadra chuvosa tiver um baixo índice pluviométrico, põe em risco toda a lavoura. Dessa maneira, as atividades humanas devem-se integrar da melhor maneira possível com a questão ambiental, evitando-se novos impactos ambientais e eventos críticos que possam prejudicar ainda mais a todas as pessoas dessas localidades, pois as comunidades tradicionais e ribeirinhas percebem muito mais rapidamente os impactos ambientais do que as chamadas sociedades modernas (DICTORO; HANI, 2017).

Diante dos dados obtidos ao longo dessa pesquisa fica evidente que a Lagoa da Ponta Grande é um dos elementos naturais da área mais importantes, desempenhando papel singular tanto na organização espacial, as agrovilas estão organizadas ao longo da mesma e em áreas mais elevadas que não são inundáveis e também é fonte primária de subsistência humana da população que a circunda, propiciando a pesca e também como fonte de lazer.

A vegetação é outro elemento essencial, pois permite a extração de matéria-prima para a confecção de artesanato, sendo mais bem aproveitados e auxiliando na dinâmica econômica, sendo via de complementaridade financeira de diversas famílias. Os aspectos relacionados aos impactos ambientais encontrados voltados ao desmatamento para cultivo, ausência de saneamento básico, que ocasiona poluição hídrica, no solo e ar.

Os impactos sociais correspondem à escassez de medidas que auxiliem ao desenvolvimento econômico na área de estudo, pois as políticas públicas ainda não suprem a necessidade da população. Nota-se que as problemáticas advêm principalmente na dimensão social. Como ressalta Mendonça (2001, p. 124) que a variedade das problemáticas é que determina um enfoque mais centrado na dimensão natural ou mais na dimensão social, buscando a soluções de problemas existentes com medidas a partir da interação entre estas duas componentes da realidade.

Cada área dentro do assentamento é destinada para um tipo de uso, evitando conflitos por terra e organização de áreas entre os próprios beneficiários, pois cada qual detém o lote de terra que corresponde a si, além de existir a área de preservação permanente e, se falando no contexto de semiárido, quanto mais ações benéficas, organização socioespacial, melhor será a possibilidade de desenvolvimento sustentável na área de estudo.

Também não houve relatos nem se encontrou instalação de empresas de extração de matéria-prima. Alguns autores relatam em estudos socioambientais que a presença de tal agente modelador do espaço e da paisagem, que transforma de maneira mais rápida e ampla, pode tanto ocasionar benefícios (geração de empregos, desenvolvimento, dentre outros fatores) como também conflitos entre moradores de áreas próximas que se beneficiam da matéria-prima como fonte primária essencial ao desenvolvimento.

8. CONCLUSÃO

A maior parte da área de estudo é recoberta por vegetação nativa de Caatinga, sendo a Caatinga rala a classe de maior extensão, principalmente onde o Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico é abundante. A Caatinga arbustiva densa tem suas particularidades, notando-se que a maior parte está fixada próxima às áreas das nascentes dos riachos, nas serras e tabuleiros interioranos, auxiliando para que os processos erosivos não avancem.

Para o solo exposto deve-se dar a devida atenção uma vez que tende a expandir-se, uma vez que grande parte das classes de solo presentes são propícias à agricultura. Igualmente, é notável a importância de certas áreas próximas à Lagoa para outras áreas de cultivo, nas quais os agricultores as utilizam logo após época da quadra chuvosa, com o cultivo de vazantes alargando a produção agrícola. Essas áreas são escolhidas também pela presença do solo fértil, permitindo que a lavoura cresça rapidamente e não necessitando de irrigação. Além disso, destaque-se que um dos motivos de não haver plantações no período de estiagem é a ausência de sistema de irrigação.

Com relação aos recursos naturais, na época de cheias a pesca é desenvolvida com maior intensidade, tanto pelos moradores do entorno como por outros vindos de diversas localidades da região. A vegetação é utilizada pelos moradores como matéria-prima, onde a partir da extração da carnaubeira se permitem fabricar ainda diversos produtos artesanais. As demais vegetações utilizam as estaquias para manutenção das cercas dos lotes.

No que corresponde ao aspecto socioeconômico nota-se que a falta de saneamento ambiental coloca em risco a saúde dos moradores, visto que a disposição desses resíduos contribui para a contaminação solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Igualmente importante, destaque-se a importância das políticas públicas tais como o Programa Bolsa Família, que auxilia grande parte das famílias das agrovilas - uma vez que a maior parte é constituída por agricultores, o que acaba permitindo um acréscimo na renda das famílias.

Além disso, os programas de cisternas da ASA têm suma importância para as famílias das agrovilas, uma vez que permite que as famílias detenham de água por muito mais tempo, principalmente durante a estiagem. Na agrovila Porto, por exemplo, a estação dessalinizadora veio a somar, permitindo que as famílias tenham acesso a água potável. Nesse caso, note-se que embora esteja na proximidade de um corpo hídrico de grande extensão essas políticas de convivência com a seca da população é essencial à subsistência humana.

É notável, pois, o processo de interação homem-natureza na sub-bacia da Lagoa da Ponta Grande, com a utilização dos recursos naturais de forma sustentável, uma vez que a matéria-prima existente nesse ambiente é responsável por suprir as necessidades básicas dos moradores, seja a pesca, o extrativismo, a agricultura ou lazer.

É, portanto, necessário à aplicação de estudos e diagnósticos ambientais, sociais e econômicos, em maior detalhe de acordo com as especificidades temporais, que permitam a sociedade e os gestores conhecerem a dinâmica e realidade das localidades em estudo. A proposição de planos e metas voltadas à sustentabilidade socioambiental, a qualidade de vida da população torna-se essencial para minimizar as problemáticas existentes - principalmente com relação à melhor qualidade de vida às famílias mais vulneráveis.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, p. 9-26, 2003.

ALBANO, G. P. **Globalização da agricultura e concentração fundiária no município de Ipanguaçu-RN**. 2005. 219 f. Dissertação (Mestrado em Dinâmica e Reestruturação do Território) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS –AGB. **A várzea do Açú**. São Paulo:AGB, 1961. 76p. (Avulso, 2).

AMORIM, J. M. Geografia sócio-ambiental ou Geografia do Meio Ambiente? **Geoambiente On-line**, Jataí, v.1, n.5, p.77-89, jul-dez. 2005.

ANDRADE, M. C. **A terra e o homem no Nordeste**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 1986.

ANDRADE-LIMA, D. **The caatingas dominium**. Revista Brasileira de Botânica. 149-163 p. 1981

ANA- Agência Nacional das Águas. **Monitoramento da qualidade da água em rios e reservatórios**. Unidade 2- bases conceituais para monitoramento de águas continentais. Disponível em: < https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/76/4/Unidade_2.pdf> Acesso em: 02 abr. 2019.

ANGELIM, L. A. de A. et al. **Geologia e recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte** - Escala 1:500.000. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2007.

ANTONINO, A. C. D.; AUDRY, P. **Utilização de água no cultivo de vazantes no semi-árido do Nordeste do Brasil**. Recife: CNPq. Tópicos Especiais em Recursos Hídricos e Tecnologia Ambiental, n.2, 2001. 86p.

ARAÚJO, J. C. Recursos hídricos em regiões semiáridas. In: GHEYI, H. R.; PAZ, V. P. S.; MEDEIROS, S. S.; GALVÃO, C. O. (Eds.). **Recursos hídricos em regiões semiáridas**.

Campina Grande, PB Instituto Nacional do Semiárido, Cruz das Almas. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2012. p.30-39.

ARAÚJO, J. P. R. **Vulnerabilidade natural, ambiental e uso e ocupação no município de Assú/RN**. 2019. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Geografia, Programa de Pós-graduação em Geografia – PPGeo, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2019.

ARAÚJO, J. J. **Terra e trabalho: permanência de uma política pública na Fazenda Mundo Novo, em Caicó/RN**. 2008. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Cchla, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008. Disponível em: <[https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/18859/2/JossylucioJA_DISSERT.pdf](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/18859/2/JossylucioJA DISSERT.pdf)>. Acesso em: 19 jun. 2019.

ASA. Articulação do semiárido brasileiro. **Programa de cisternas**. Disponível em:<<http://www.asabrasil.org.br/>>. Acesso: 15 jan. 2020.

AVELINO, M. L. **Manifestações culturais afro-brasileiras e a identidade territorial da comunidade quilombola de Picada - Ipanguaçu/RN**. 2019. 22 f. TCC (Graduação em Geografia), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Assú, 2019.

BAILLY, A., FERRAS, R. **Éléments d'épistemologie de la géographie**. Paris: Armand Colin, 1997.

BARDELLI, F. C. A agricultura de vazante e as transformações produtivas no espaço agrário nordestino, exemplo de caso Icó - CE. **EGAL**, Uruguai, 2009, p. 1-15.

BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **RAÍÇA**, Curitiba, Editora UFPR, n. 8, p. 141-152, 2004.

BEZERRA, K. L. **Perspectivas socioambientais relacionadas à retirada da mata ciliar na Lagoa da Ponta Grande – Ipanguaçu/RN**. 2019. 24 f. TCC (Graduação em Geografia), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Assú, 2019.

BRANCO, S. M. **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. 3ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1986. 616p.

BRASIL. Constituição. Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT) de 1988. Art. 68. **Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/conadc/1988/constituicao.adct-1988-5-outubro-1988-322234-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 25 jul. 2018

_____. Lei nº. 11.445 de 5 de Janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

_____. Decreto nº 6.040, de 7 de Fevereiro de 2007. **Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>. Acesso em: 31 jul. 2020.

BRUNHES, J. **Geografia humana**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1962. 507 p.

BUTLER, K. **Band Combinations for Landsat 8**. 2013. Disponível em: <<http://blogs.esri.com/esri/arcgis/2013/07/24/band-combinations-for-landsat-8/>>. Acesso em: 23 jan. 2020.

CAMPOS, N. J. Usos e formas de apropriação da terra na Ilha de Santa Catarina.

GEOSUL, Santa Catarina, v.17, n.34, p. 113-135, 2002.

Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/13741/12598>>.

Acesso em: 25 Ago. 2019.

CARVALHO, I. C. M. A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação dos educadores ambientais. In: LOUREIRO, C. F. B. (Org.). **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 50-61.

CLAVAL, P. **A geografia cultural**. Florianópolis: UFSC, 1999.

CMMAD – COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CORRÊA, R. L. **O Espaço Urbano**. 3 ed. São Paulo: Ática, 1995.

CÓRDULA, E. QUEIROZ, L. P.; ALVES, M. Checklist da flora de Mirandiba, Pernambuco: Leguminosae. **Rodriguésia: Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v.59, n.4, p.597-602, maio 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rod/v59n3/2175-7860-rod-59-03-0597.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

COSTA, S. M. F. **A antropogeografia de Ratzel**. 2003. 5 p. Disponível em: <<http://www1.univap.br/~sandra/ratzel.pdf>> . Acesso em: 25 Ago. 2019.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Porto Seguro-Santa Cruz Cabralia**: Levantamento de reconhecimento de solos, capacidade de uso das terras e uso do solo e cobertura vegetal. Salvador: CPRM/SA, 2000, v. 4. 94 p.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Ipanguaçu**. Estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 21 p.

CRUZ, F. N. da.; BORBA, G. L.; ABREU, L. R. D. de. **Ciências da natureza e realidade: interdisciplinar**. Natal, RN: EDUFRN Editora da UFRN, 2005. 348 p.

CURRAN, P. J., 1985. **Principles of remote sensing**. London: Longman, 282p.

DICTORO, V. P.; HANAI, F. Y. A percepção dos impactos socioambientais no rio São Francisco sob a ótica dos ribeirinhos e moradores locais de Pirapora-MG. **RA'EGA**, Curitiba, v.40, p. 195–210. Ago/2017.

DINIZ, M. T. M. et al. **Mapeamento geomorfológico do Estado do Rio Grande do Norte**. In. Revista Brasileira de Geomorfologia v. 18, nº 4, p. 689-701, 2017.

DINIZ, M. T. M. PEREIRA, V. H. C. Climatologia do estado do Rio Grande do Norte, Brasil: sistemas atmosféricos atuantes e mapeamento de tipos de clima. **Boletim Goiano de Geografia**. Goiânia, v. 35, n. 3, p. 488-506, set./dez. 2015

DUQUE, G.; CUNHA, L. H. **Desenvolvimento sustentável, meio ambiente agricultura familiar no semiárido**. Especialização em desenvolvimento Sustentável para o semiárido brasileiro. Brasília: ABEAS. 2007.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª. ed. Revista e ampliada. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 531 p.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, FINEP, 1998.

FRANCO, J. R. C. Segredos do rio maracu: a hidrogeografia dos lagos de reentrâncias da baixada maranhense, sítio Ramsar, Brasil. (Org.). 1 ed. São Luís: Edufma, 2012. 302 p.

FURTADO, M. L. S. **Dinâmica da paisagem a partir de uma visão geossistêmica no município de Ipanguaçu/RN**. 2018. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Biociências.

Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente/PRODEMA, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2018.

GIULIETTI, A. M. et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Universidade Federal de Pernambuco, 2003. 382 p.

GUERRA, A. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 652p.

GUERRA, J. T; CUNHA, S. B; **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. (Org.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

HONDA, S. C. DE A. L.; VIEIRA, M. DO C.; ALBANO, M. P.; MARIA, Y. R. Planejamento ambiental e ocupação do solo urbano em Presidente Prudente (SP). **Revista Brasileira de Gestão Urbana** (Brazilian Journal of Urban Management), 2015 jan./abr., 7(1), 62-73 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. (Manuais Técnicos em Geociências).

_____. **Censo demográfico 2010: População Economicamente Ativa**. Sistema IBGE de Recuperação Automática. 2010b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010RgaAdAgsn.asp>> Acesso em: 02 jul. 2020.

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente. **Perfil do seu município-** Ipanguaçu. 2008. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000015019.PDF>>. Acesso: 07 jun. 2019.

INPE. DGI: português. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/index.php>>. Acesso em: 16 jul. 2019.

INSA. Instituto Nacional do Semiárido. **Retrospectiva:** As pesquisas e os fatos mais importantes de 2019 para o INSA. Disponível em: < https://portal.insa.gov.br/images/boletim-informativo-2019/Retrospectiva- INSA_2019.pdf.pdf> Acesso: 07 jan. 2020.

KIYOTANI, I. **O conceito de paisagem no tempo.** GEOSUL, Florianópolis, v. 29, n. 57, p 27-42, jan/jun. 2014.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental.** São Paulo: Cortez, 2001.

LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES; R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares:** conservação e recuperação. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p.33-43.

LITTLE, P. Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e de ação política. In: BURSZTYN, M. **A difícil sustentabilidade:** política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

LOUREIRO, C. F. B. Fundamentos da educação ambiental. In: **Trajetória e fundamentos da educação ambiental.** LOUREIRO, Carlos Frederico B. (Org.). 4 ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 23-50.

MACHADO, V. L. **Elaborando um diagnóstico socioambiental:** uma experiência no colégio Estadual Professor Loureiro Fernandes – Curitiba – PR. 2014. 32 f. TCC (Especialização Educação Ambiental), Universidade Federal do Paraná, Matinhos, 2014.

MACHADO, S. de O. Conviver com o semiárido: um levantamento sobre as técnicas utilizadas pelo município de Presidente Dutra – BA. In: VI Seminário do PGCS/UFRB. 2014. Cachoeira- BA. **Anais...** Cachoeira- BA. p. 1-11.

MARQUES, R. M. Políticas de transferência de renda no Brasil e na Argentina. **Revista de Economia Política**, vol. 33, nº 2 (131), pp. 298-314, abril-junho/2013.

MENDONÇA, F. A. **Geografia e meio ambiente.** São Paulo: Contexto, 1993.

MENDONÇA, F. A. **Geografia socioambiental**. Terra Livre, São Paulo, v.16, p.113-133, 2001.

MENDONÇA, F. Diagnóstico e análise ambiental de micro-bacias hidrográficas: Proposição metodológica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental.

RA'E GA – O espaço geográfico em análise, Curitiba, v.3, n.3, p. 67-90, 1999.

MIRRALHA, W.; HESPANHOL, R. A. de M. A implantação de assentamentos rurais e sua importância social e econômica no município de Presidente Bernardes – SP. **III Simpósio Nacional de Geografia Agrária – II Simpósio Internacional de Geografia Agrária Jornada Ariovaldo Umbelino de Oliveira** – Presidente Prudente, SP. 2005.

MS. Ministério da Saúde. Estratégia Saúde da Família – ESF. Disponível em:

<http://www.saude.gov.br/acoes-e-programas/saude-da-familia/sobre-o-programa>> Acesso em: 31 jan. 2020.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. UFPE, Pernambuco. 2002. Disponível em:

<<https://web.conservation.org/global/brasil/publicacoes/Documents/CAATINGA-EM-PDF01.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

MOLLE, F.; CADIER, E. **Manual do pequeno açude**. Recife: SUDENE; ORSTOM, 1992.

MONTEIRO, C. A. F. Geografia & Ambiente. **Orientação**, São Paulo, n.5, p.19-28, 1984.

MORAIS, L. G. B. DE L.; MELO, J. A. B. DE. Pensando a relação sociedade-natureza na Geografia: apontamentos para a Geografia socioambiental. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, v.14, n.45, p.22–29, mar. 2013.

MUCELIN, C.A; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.20, p. 111-124, jun. 2008.

NASCIMENTO, D. T. do; BURSZTYN, M. A. A. Análise de conflitos socioambientais: o caso da comunidade rural de Rio Maior, município de Urussanga, Santa Catarina. **INTERthesis**, Florianópolis, v.9, n.2, p.157-190, Jul./Dez. 2012.

NETO, Pedro Luiz de O. Costa. **Estatística**. 2ª edição, ed. Edgard Blücher, 2002; p. 1 – 54; São Paulo/SP.

NEVES, C. E. das. **Geossistema: a história de uma pesquisa**: trajetórias e tendências no Estado de São Paulo. 191 f. (Dissertação de Mestrado em Geografia). Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2014.

PACHÊCO, A. P.; RIBAS, N. de S. **Sensoriamento Remoto aplicado ao Uso da Terra**. GEODESIA online. 4/1998.

PEREIRA, V. H. C.; CESTARO, L. A. **A Unidade Geoambiental Tabuleiro Costeiro e o Planejamento Municipal**: o Caso de Senador Georgino Avelino/RN. Revista GeoNorte, Edição Especial, V. 3, N.4, p. 390-401, 2012.

PEREIRA, D. D. **Ecologia das Caatingas**. Especialização em Desenvolvimento Sustentável para o Semiárido Brasileiro. Módulo 14. Brasília: ABEAS, 2008.

PFALTZGRAFF, P. A. dos S. TORRES, F. S. de M. (org.). **Geodiversidade do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2010. 227 p. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/Geodiversidade_RN.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2020.

PINTO, N. L. de S. (et al). **Hidrologia básica**. São Paulo, Edgard Blucher, 1976.

PLANAFE. Plano Nacional de Fortalecimento das Comunidades Extrativistas e Ribeirinhas: 2017-2019. **Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável** – Brasília, DF: MMA, 2017. 111 p.

REZENDE, C. E., et. al. **Diagnóstico ambiental da área de proteção ambiental da lagoa de cima**. In: REZENDE, C. E.; BENEDITINO, A. P. M. Di. (Org.). Rio de Janeiro:

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro: Centro de Biociências e Biotecnologia: Laboratório de Ciências Ambientais, 2006. 148p.

RIOS, S. O.; COSTA, J. M. A.; MENDES, V. L. P. S. A fotografia como técnica e objeto de estudo na pesquisa qualitativa. **Discursos fotográficos**. Londrina, v.12, n.20, p.98-120, jan./jul. 2016.

RIZZINI, C. T; **Tratado de fitogeografia do Brasil**: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos, Âmbito Cultural Edições Ltda. 1997.

ROSENDAHL, Z.; CORRÊA, R. (org). **Paisagem, imaginário e espaço**. Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2001.

ROSS, J. L. S. (2009) Geomorfologia ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). **Geomorfologia do Brasil**. 5 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 351 – 388.

ROSSI, R. **Indicadores sociais e educação**. Boletim GEPEP – v.03, n. 04, p. 41-54, jul. 2014

SANTANA, D. P. **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 63p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 30).

SANTOS, A. P., NOVO, E. M. & LOMBARDO, M. A., 1981. **Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações no uso da terra**. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, São José dos Campos (SP), 7: 172-175 p.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2006.

SANTOS, W. A. **Ocupação e dinâmica socioambiental da sub-bacia hidrográfica do rio continguiba/SE**. 2012. Dissertação (Mestrado) Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Sergipe, 2012.

SAMPAIO, A.V.; SCHALLER, H. **Introdução à estratigrafia da Bacia Potiguar**. Boletim Técnico Petrobrás, Rio de Janeiro, v.11, n.1, p.19-44, 1968. In. ANGELIM, Luiz A. de

Aquino et al. **Geologia e recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte** - Escala 1:500.000. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2007.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **R. RA'E GA**, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003. Editora UFPR.

SILVA, E. F. da. **Diagnóstico ambiental de comunidades rurais da Microbacia do Rio Cobra para fins de planejamento na perspectiva da mitigação dos efeitos da desertificação**. 2017. 177 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal, 2017.

SILVA, J. X. da. A pesquisa ambiental no Brasil: uma visão crítica. **Cadernos de Geociências**. Rio de Janeiro: IBGE, n. 14, p. 15-27, abr./jun. 1995. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=7116> . Acesso em: 22 ago. 2019.

SILVA FILHO, R. I. da; FRUTUOSO, G. K. C. A derrubada das carnaubeiras no Vale do Açu/RN. **Revista do Ceres**, Caicó, v.1, n.2, p.49-53, nov. 2015. Disponível em: <<file:///C:/Users/Marcio/Downloads/15133-Texto%20do%20artigo-47312-1-10-20160520%2pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

SILVA FILHO, R. I. da. **A gestão dos resíduos sólidos na microrregião do Vale do Açu: desafios e perspectivas do consorcio regional de saneamento básico**. 2019. 309 f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

SILVA, J. M. C. da; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T. da; LINS, L. V. (Org.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: MMA, 2003. 1 CD-ROM. PROBIO. **Biblioteca(s)**: Embrapa Florestas.

SILVA, G. **Distribuição das famílias por agrovila e associações**. Disponível em:<<http://assentamentopedroezequiel.blogspot.com/>> Acesso em: 03 mar. 2018.

SILVA, M. C.; SOUZA, L. P. G; SARAIVA, A. L. B. C. Distribuição temporal das chuvas do município de Ipanguaçu-RN no período de 1993 e 2013. In: ALVES, L. S. F.; CARNEIRO, R. N. (Orgs.). **E-book do XXII Encontro Estadual de Geografia do Rio Grande do Norte: desafios de gestão de recursos hídricos no estado do Rio Grande do Norte**. Natal: CCHLA, 2016. p.264-274.

SILVEIRA, E. L. D. **Paisagem**: um conceito chave em Geografia. In: 12º ENCONTRO DE GEOGRÁFOS DA AMÉRICA LATINA, Montevideo. 2009.

SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. Métodos em questão, 16. São Paulo: IGUSP, 1977.

SOUZA, M. L. de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, São Paulo, n.20, 2007.

TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. **Geologia do sistema lagunar holocênico do Litoral Norte do Rio Grande do Sul**. Pesquisas (18). Porto Alegre: UFRGS. 1991. p.13-24.

TRICART, J. **Paisagem e Ecologia**. Revista Inter-Facies: escritos e documentos. Nº76. P. 1-54. São José do Rio Preto: Unesp, 1982.

VASCONCELOS. P. R. M.; VITAL, S. R. O. **Caracterização geomorfológica da folha jardim do Seridó (sb.24-z-b-v), Nordeste do Brasil**. Caicó/RN: UFRN, 2018.