

CARACTERIZAÇÃO GEOECOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE PENTECOSTE-CE COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL

Nagila Fernanda Furtado **TEIXEIRA**
Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará
Email: fernandaft92@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2413-5543>

Pedro Edson Face **MOURA**
Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Ceará
Email: pedroedson18@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3693-1280>

Edson Vicente da **SILVA**
Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará
Email: cacauceara@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5688-750X>

Recebido
Dezembro de 2023

Aceito
Dezembro de 2023

Publicado
Março de 2024

Resumo: O presente trabalho objetiva realizar a caracterização geoecológica do município de Pentecoste, localizado no sertão cearense, com a análise detalhada das características geoecológica, formas de uso e ocupação do território e determinação das suas capacidades de suporte a partir da investigação das potencialidades e limitações de cada unidade geoecológica. A presente pesquisa se dividiu em três fases: levantamento dos dados secundários, trabalhos de campos e análise dos dados primários e secundários. Pentecoste foi compartimentado em seis unidades geoecológicas: Depressão Sertaneja de Pentecoste; Planície Fluvial do Rio Curu; Planície Fluvial do Canindé; Conjunto de Cristas da Serra do Maracajá; Conjunto de Pequenos Maciços da Serra Santa Luzia e Conjunto de Pequenos Maciços da Serrinha. Os resultados demonstram que a maior parte do território apresenta superfícies rebaixadas, com altitudes abaixo de 250 m, solos pouco a moderadamente profundos, pedregosos, com rios intermitentes e vegetação de caatinga arbustiva densa. As principais atividades desenvolvidas nas unidades geoecológicas estão voltadas ao aproveitamento dos recursos naturais: vegetação, solo e água para a agricultura de subsistência e irrigada, pecuária extensiva, extrativismo vegetal,

piscicultura e pesca artesanal no açude Pereira de Miranda. As limitações estão relacionadas as condições geoambientais, com destaque para a presença de solos rasos e suscetíveis à erosão nas unidades depressão sertaneja, pequenos maciços e cristas; nas planícies fluviais as limitações estão relacionadas as inundações periódicas no baixo nível dos terraços fluviais. Quanto às potencialidades podemos destacar as vocações para o turismo e lazer das unidades geológicas, principalmente nas planícies fluviais do Rio Curu e Canindé.

Palavras-chave: meio físico; diagnóstico; semiárido.

GEOECOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE MUNICIPALITY OF PENTECOSTE-CE AS A CONTRIBUTION TO ENVIRONMENTAL PLANNING

Abstract: This study aims to carry out the geoeological characterization of the municipality of Pentecoste, located in the Ceará backlands, with a detailed analysis of the geoeological characteristics, forms of land use and occupation, and determination of its support capacities based on the investigation of the potentialities and limitations of each geoeological unit. The research was divided into three phases: collection of secondary data, fieldwork, and analysis of primary and secondary data. Pentecoste was compartmentalized into six geoeological units: Sertaneja Depression of Pentecoste; Fluvial Plain of the Curu River; Fluvial Plain of the Caninde River; Set of Crests of the Maracajá Mountain Range; Set of Small Massifs of the Santa Luzia Mountain Range, and Set of Small Massifs of the Serrinha Mountain Range. The results demonstrate that the majority of the territory has lowered surfaces, with altitudes below 250 m, shallow to moderately deep, stony soils, intermittent rivers, and dense caatinga shrub vegetation. The main activities developed in the geoeological units are focused on the use of natural resources: vegetation, soil, and water for subsistence and irrigated agriculture, extensive livestock farming, plant extraction, fish farming, and artisanal fishing in the Pereira de Miranda reservoir. Limitations are related to geoenvironmental conditions, highlighting the presence of shallow and erosion-prone soils in the sertaneja depression, small massifs, and crests; in the river plains, limitations are related to periodic floods at the low level of the river terraces. As for potentialities, we can highlight vocations for tourism and leisure in the geoeological units, especially in the river plains of the Curu and Canindé rivers.

Keywords: physical environment; diagnosis; semiarid.

CARACTERIZACIÓN GEOECOLÓGICA DEL MUNICIPIO DE PENTECOSTE-CE COMO SUBSIDIO AL PLANIFICACIÓN AMBIENTAL

Resumen: El presente trabajo tiene como objetivo realizar la caracterización geológica del municipio de Pentecoste, ubicado en el sertón cearense, con el análisis detallado de las características geológicas, formas de uso y ocupación del territorio, y determinación de sus capacidades de soporte a partir de la investigación de las potencialidades y limitaciones de cada unidad geológica. La presente investigación se dividió en tres fases: recopilación de datos secundarios, trabajos de campo y análisis de los datos primarios y secundarios. Pentecoste fue compartimentado en seis unidades geológicas: Depresión Sertaneja de Pentecoste; Llanura Fluvial del Río Curu; Llanura Fluvial del Canindé; Conjunto de Crestas de la Sierra del Maracajá; Conjunto de Pequeños Macizos de la Sierra Santa Luzia y Conjunto de Pequeños Macizos de la Serrinha. Los resultados demuestran que la mayor parte del territorio presenta superficies rebajadas, con altitudes inferiores a 250 m, suelos poco a moderadamente profundos, pedregosos, con ríos intermitentes y una vegetación densa de caatinga arbustiva. Las principales actividades desarrolladas en las unidades geológicas se centran en la

utilización de los recursos naturales: vegetación, suelo y agua para la agricultura de subsistencia e irrigada, ganadería extensiva, extracción vegetal, piscicultura y pesca artesanal en el embalse Pereira de Miranda. Las limitaciones están relacionadas con las condiciones geoambientales, destacándose la presencia de suelos rasos y susceptibles a la erosión en las unidades de depresión sertaneja, pequeños macizos y crestas; en las llanuras fluviales, las limitaciones están asociadas a las inundaciones periódicas en el bajo nivel de las terrazas fluviales. En cuanto a las potencialidades, se pueden destacar las vocaciones para el turismo y el ocio en las unidades geocológicas, especialmente en las llanuras fluviales del Río Curu y Canindé.

Palabras clave: Medio Físico; Diagnóstico; Semiárido.

INTRODUÇÃO

Diante da exploração dos ambientes semiáridos, principalmente voltados a pressão antrópica sobre os recursos naturais, é de suma importância estudos que realizam a caracterização ambiental como forma de permitir o entendimento da dinâmica dos elementos dos sistemas naturais como subsídio ao planejamento e gestão ambiental. Nessa perspectiva, desponta-se a Geoecologia das Paisagens ao analisar a relação da sociedade com a natureza, a partir da investigação e interpretação das inter-relações e interações entre os elementos naturais e antrópicos.

Apoiada na visão sistêmica, a Geoecologia das Paisagens oferece contribuição para a compreensão do quadro natural, socioeconômico e cultural, bem como as inter-relações desses elementos na transformação da paisagem. Para tanto, essa abordagem fundamenta-se na caracterização geocológica do território que expressa o diagnóstico do meio físico: geologia, geomorfologia, solos, recursos hídricos e vegetação, sendo o passo inicial na investigação, pois para a realização de estudos ambientais faz-se necessário o conhecimento aprofundado das características dos elementos componentes do quadro natural, permitindo a identificação das formas de uso, estado de conservação, impactos ambientais e fragilidades (Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2012; Rodríguez, Silva, 2013).

A compartimentação geocológica permite uma análise detalhada das condições naturais, das modificações antrópicas no mesmo e a inter-relação entre a paisagem natural e cultural de um determinado local. A partir dessa estratificação, analisam-se as características socioambientais e as formas de uso e ocupação do território com descrição das limitações e potencialidades das diferentes unidades geocológicas da área de estudo.

As análises dos fatores e da dinâmica natural que identificam as unidades geocológicas, possui caráter globalizante e integrativo. Essa visão holística, integrada e sistêmica faculta a compreensão dos sistemas de inter-relações e interdependências que conduzem a formação de combinações dos componentes geoambientais (Oliveira; Souza, 2019a).

A identificação das características geoambientais, formas de usos, limitações e potencialidades podem subsidiar propostas de planejamento ambiental e orientação à tomada de decisões direcionada ao desenvolvimento sustentável e comunitário.

O presente trabalho objetiva realizar a caracterização geocológica do município de Pentecoste, localizado no sertão cearense, com a análise detalhada das características geocológica, formas de uso e ocupação do território e determinação das suas capacidades de suporte a partir da investigação das potencialidades e limitações de cada unidade geocológica.

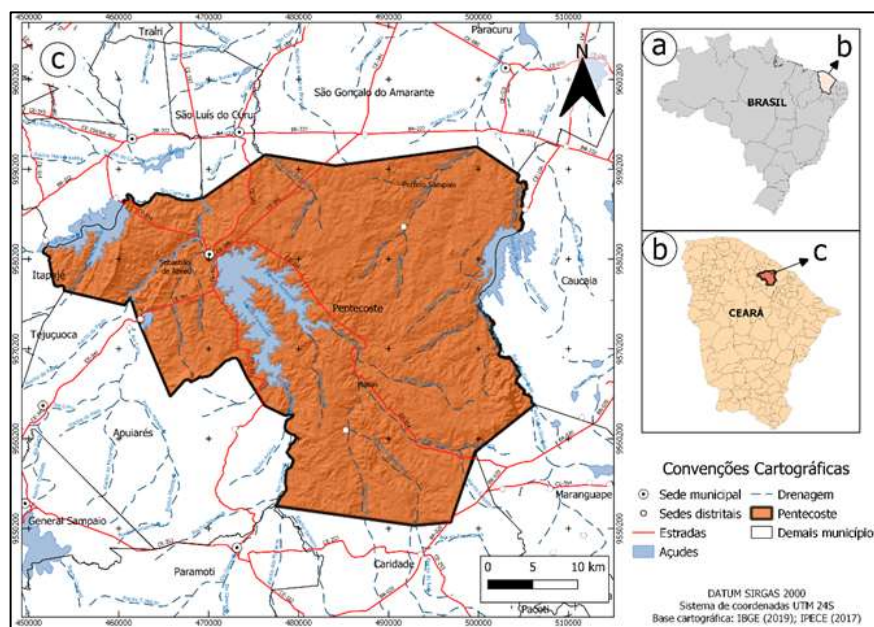
MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O município de Pentecoste localiza-se no setor centro-norte do estado do Ceará, compreende uma área de 1.378,3 km² que está dividida em quatro distritos: Pentecoste, Matias, Porfírio Sampaio e Sebastião de Abreu. Destaca-se ainda que Pentecoste situa-se na área de entorno do núcleo de desertificação de Irauçuba (IPECE, 2020; FUNCEME, 2015).

Pentecoste (Figura 1) tem uma população de 37.813 habitantes, sendo 60,44% na zona urbana e 39,56% na zona rural. A economia, baseia-se predominantemente no setor primário e secundário, com empregos formais na indústria de transformação, comércio e serviços na zona urbana, bem como na zona rural destaca-se a agricultura de subsistência, com produção de culturas temporárias de ciclo curto, principalmente milho, feijão e mandioca; a pecuária extensiva e o extrativismo vegetal, animal e mineral (IBGE, 2022).

Figura 1- Localização do município de Pentecoste.



Fonte: IBGE (2019); IPECE (2017); Organização: Autores (2022).

Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

A presente pesquisa se dividiu em três fases: levantamento dos dados secundários, trabalhos de campos e análise dos dados primários e secundários. Na primeira fase da pesquisa, realizou-se um inventário com dados secundários provenientes de levantamentos bibliográficos e cartográficos da área de estudo. Foi construído um banco de informações com teses, dissertações, artigos, livros, censos, relatórios, mapas básicos dentre outros.

Os trabalhos de campo permitiram a verificação *in loco* dos elementos da paisagem com o registro fotográfico das características, aspectos gerais dos componentes do meio físico: geologia, geomorfologia, solos, recursos hídricos e vegetação e características socioculturais que são potencialidades das unidades geológicas. Essa fase da pesquisa foi realizado com o auxílio de caderneta de campo, GPS Garmin 12 referenciado em coordenadas UTM, datum WGS 1984 e câmera fotográfica profissional Nikon.

Durante a fase de análise dos dados, ocorreu a compilação das informações primárias e secundárias para descrever e detalhar as unidades geológicas de Pentecoste. Essas unidades resultaram do agrupamento de áreas com condições específicas em relação ao potencial ecológico (geologia, geomorfologia, hidrologia e clima), exploração biológica (solo e vegetação) e ação antrópica.

A compartimentação do município de Pentecoste em unidades geológicas seguiu critérios geomorfológicos, pois sintetiza o conjunto dos componentes geoambientais, individualizando os aspectos próprios de drenagem superficial, associações de solos e vegetação de cada unidade, assim como as formas de uso e ocupação dos solos. Destaca-se que a toponímia das localidades e distritos foi utilizada na denominação das diferentes unidades do município.

Nesse ínterim, os aspectos geomorfológicos são utilizados como o principal critério para a delimitação das unidades geológicas, devido a suas características, expressando certo grau de homogeneidade fisionômica, mais claramente perceptíveis na paisagem à visão humana, servindo como referência de síntese do contexto geoambiental, especialmente no que tange à compartimentação topográfica e às feições morfoesculturais (Souza, 2000; Ross, 2009).

A avaliação da capacidade de suporte das unidades geológicas tem como referência as potencialidades e as limitações. As potencialidades indicam favorabilidades ou atividades compatíveis com os limites de tolerância de cada sistema e as limitações referem-se as condições restritivas, expondo deficiências de recursos naturais ou vulnerabilidades ao potencial produtivo (Oliveira; Souza, 2019b).

Na análise das unidades geológicas do município de Pentecoste foi considerada os seguintes aspectos: i) as características geoambientais; ii) a capacidade produtiva dos recursos naturais com a descrição das limitações e potencialidades e iii) as formas de uso e ocupação da terra, pluriatividades e características culturais. Ressalta-se que a pluriatividade se configura na estratégia que os agricultores elaboram para assegurar a permanência da família no campo por meio da aquisição de renda, quando não é possível consegui-la apenas com a produção da terra. As pluriatividades são as atividades agrícolas e não-agrícolas desenvolvidas nas localidades para garantir o sustento familiar.

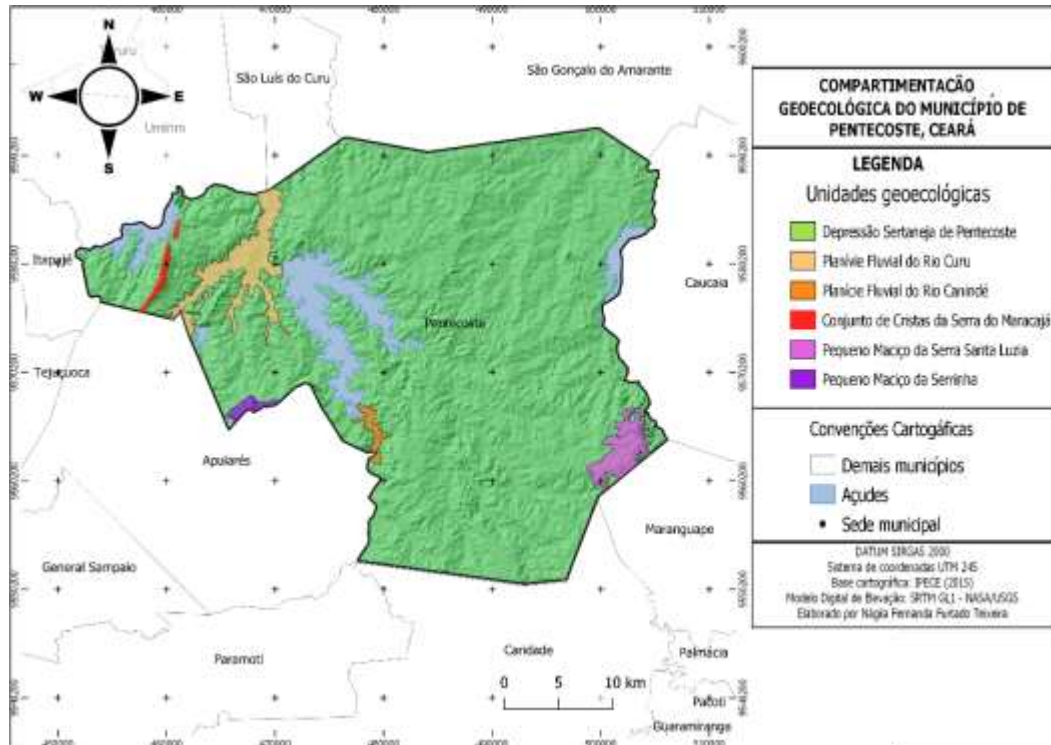
A confecção do mapa de compartimentação geológica do município seguiu critérios geomorfológicos com a utilização da imagem multiespectral do satélite Landsat 8 (sensor OLI) georreferenciada em agosto de 2020 com resolução espacial de 30 metros disponibilizadas pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) e um Modelo Digital de Elevação (MDE) obtido mediante levantamento com Radar, denominado SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) folha SA-24-Y-D disponibilizada pela EMBRAPA.

Nesse mapa, realizou-se uma composição de bandas R-5, G-4, B-3, que realça a faixa do infravermelho, destacando a vegetação nas áreas das planícies fluviais, facilitando a delimitação desta unidade. Também foi utilizado o MDE como base para a divisão das demais unidades geológicas através de critérios morfométricos, como geometria e altimetria das feições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pentecoste foi dividida em seis unidades geológicas: Depressão Sertaneja de Pentecoste; Planície Fluvial do Rio Curu; Planície Fluvial do Canindé; Conjunto de Cristas da Serra do Maracajá; Conjunto de Pequenos Maciços da Serra Santa Luzia e Conjunto de Pequenos Maciços da Serrinha (Figura 2).

Figura 2- Compartimentação geológica de Pentecoste.



Fonte: IPECE (2015); Elaboração: Nágila F. F. Teixeira (2022).

Depressão Sertaneja de Pentecoste

Unidade geológica mais representativa do município, 74,2%, caracterizada por superfícies rebaixadas e aplainadas típicas de áreas semiáridas. Essa unidade, apresenta forte condicionamento estrutural (lineamentos estruturais e zonas cisalhamento) com direções SW-NE. As altitudes dessa estão situadas abaixo de 255 metros com prevalência de superfícies planas a suavemente onduladas e são pouco dissecadas por uma rede de drenagem de baixa densidade.

Geologicamente, essa unidade é composta por rochas do embasamento ígneo-metamórfico do Pré-Cambriano, pertencentes ao Complexo Ceará: Unidade Canindé. A Depressão Sertaneja de Pentecoste apresenta forte ação do intemperismo físico, no qual os processos morfodinâmicos são marcados pelas elevadas alternâncias térmicas e o regime das chuvas, que influenciam a desagregação mecânica e o escoamento superficial (Brandão; Freitas, 2014).

A Depressão Sertaneja de Pentecoste, apresenta predominância de solos dos tipos Argissolos Vermelho-Amarelos, Luvisolos e Planossolos que no geral determinam os terrenos com solos pouco a moderadamente profundos, com presença de pedregosidade superficial, mal

drenados a moderadamente drenados e com fertilidade natural média, resultante da composição química e mineralógica do material originário da rocha (EMBRAPA, 2013).

A deficiência hídrica, ocasionada pela irregularidade têmporo-espacial das chuvas, que essa unidade é submetida durante a maioria do ano, repercute na paisagem típica do sertão cearense, marcada pela presença de caatinga arbustiva densa e em alguns setores manchas dela com padrão fisionômico mais aberta.

Devido às características de precipitação, durante os meses secos (junho a dezembro), as plantas da caatinga não possuem água disponível para o seu crescimento. Assim, adaptam-se perdendo suas folhas como forma de evitar o estresse hídrico. Esse fenômeno adaptativo evidencia a mudança de estação na paisagem sertaneja, sendo perceptíveis as diferenças de coloração do sertão entre o período seco e chuvoso.

Os recursos hídricos superficiais e subsuperficiais são reflexos das condições morfoestruturais e climáticas. Nessa perspectiva, na Depressão Sertaneja de Pentecoste, composta por rochas cristalinas, há grande ocorrência de rios e riachos com escoamento intermitente sazonal. Destaca-se dispersos na Depressão Sertaneja de Pentecoste, a presença de inselbergs e afloramentos de rochas.

O sistema de produção agrícola do semiárido baseia-se, predominantemente, no binômio: agricultura de subsistência e pecuária extensiva. Essas atividades são bastantes desenvolvidas em todas as unidades geológicas do município, porém, na unidade Planície Fluvial do Rio Curu, predomina-se a agricultura irrigada voltada a comercialização. Na Depressão Sertaneja de Pentecoste, a população rural desenvolve a agricultura de subsistência com a produção de culturas temporárias de ciclo curto, principalmente com o cultivo de milho, feijão e mandioca.

Essas plantações visam a segurança alimentar dos agricultores rurais e seus familiares que geralmente também trabalham na terra, em formato de agricultura familiar. O excedente, em anos de boa colheita, associado a um bom “inverno”, ou seja, precipitações acima da média no período chuvoso, são vendidos nas feiras livres do município e cidades vizinhas. De acordo com Costa Filho (2019), as lavouras do sertão cearense são temporárias e cultivadas para a subsistência do agricultor e sua família, dependendo, quase, que exclusivamente, do regime pluviométrico para se reproduzirem, pois não utilizam tecnologias modernas e são de baixa produtividade.

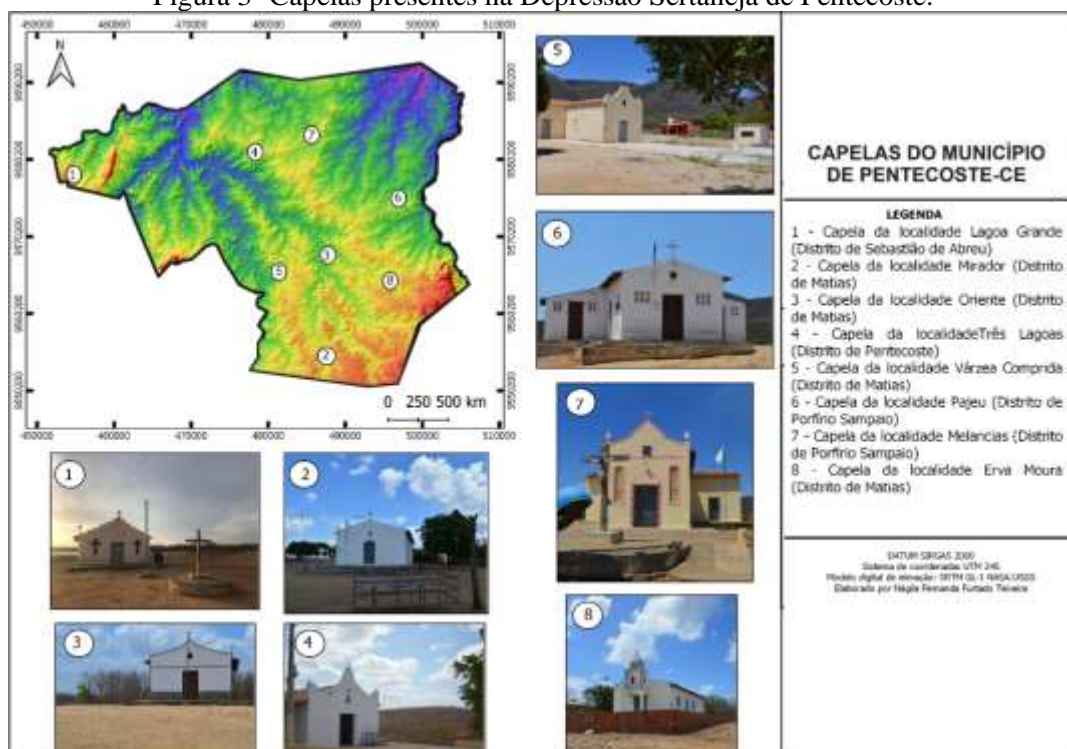
Outra atividade econômica muito desenvolvida nessa unidade é a pecuária extensiva, especialmente a criação de bodes, carneiros, ovelhas, porcos e bois que servem de alimento através da carne e seus derivados. Além disso, esses animais também desempenham um papel

importante no arado da terra, no caso do boi, para a agricultura de subsistência. Destaca-se também a plantação de palma forrageira para a alimentação dos animais e o extrativismo vegetal da madeira para a produção de lenha e carvão. O efetivo de rebanho de Pentecoste em 2021 totalizava 71.100 cabeças, incluindo bovinos, ovinos, caprinos e suínos.

Essa unidade apresenta vulnerabilidades impostas pela irregularidade pluviométrica, como a suscetibilidade à erosão e restrições quanto à proteção vegetal. Outras limitações da Depressão Sertaneja de Pentecoste, são os solos rasos e pedregosos, a drenagem imperfeita, presença de afloramentos rochosos e o perigo da salinização dos solos e dos cursos de água. Estas são intensificadas mediante práticas inadequadas de manejo do solo que podem promover o desequilíbrio ambiental e a degradação dos diferentes recursos naturais presentes nessa unidade.

As potencialidades dessa feição, relacionam-se ao desenvolvimento de atividades agropastoris com o manejo correto do solo, o extrativismo vegetal controlado, à silvicultura, a recuperação ambiental de áreas degradadas, a utilização de rochas ornamentais, principalmente dos granitos e o turismo rural e científico. Uma característica cultural interessante nessa unidade é a religiosidade, perceptível pelo elevado número de capelas nas localidades do município (Figura 3), que reflete a relação do sertanejo com a religião, dotada de simbolismo e crenças populares.

Figura 3- Capelas presentes na Depressão Sertaneja de Pentecoste.



Fonte: Elaboração: Nágila F. F. Teixeira (2022).

A religiosidade do sertanejo relaciona-se a cultura popular, aos costumes, as crenças, a ideia de salvação e a relação desses agricultores com a religião cristã, herança histórica da colonização e das matrizes étnicas que formaram o povo brasileiro (Silva, 2013).

Planície Fluvial do Rio Curu

Essa unidade é formada por sedimentos inconsolidados, dispostos em camadas horizontais e com espessuras variadas depositadas ao longo do curso do rio Curu. Esse rio tem uma extensão de 195 km ao longo de toda sua bacia que ocupa o sentido sudoeste-nordeste do Ceará.

O rio Curu é o principal coletor da bacia hidrográfica que leva seu nome. Esse rio nasce na região montanhosa formada pelas serras do Céu, da Imburana e do Lucas e drena uma área de 8.750,75 km², equivalente a 6% do território cearense (Ceará, 2009). O rio Curu é importante para o contexto local, estadual e regional, pois representa uma das principais bacias hidrográficas do estado e, com os projetos de açudagem, oferece água para diferentes usos e atividades econômicas.

O rio Curu apresenta regime intermitente como a maioria dos canais fluviais do semiárido, mas é perenizado a partir dos açudes, General Sampaio e Pentecoste, que juntamente com os açudes Caxitoré, Tejuçuoca e Frios são os principais mananciais de acumulação hídrica superficial da bacia do Curu. Seus principais afluentes são os rios Caxitoré, na margem direita e o Canindé, pela margem esquerda (Brandão; Freitas, 2014).

Os Neossolos Flúvicos, associados à Luvisolos, dessa unidade são normalmente profundos, mal drenados, com textura indiscriminada e alta fertilidade natural, com vegetação de várzea, presença de carnaúbas e um estrato arbustivo-arbóreo as margens do rio Curu. Este abastece as localidades próximas, como Santa Terezinha, Campo de Pouso, Núcleo A, Núcleo E, Gado Bravo e Varjota, formando forte adensamento populacional ao longo da extensão do rio.

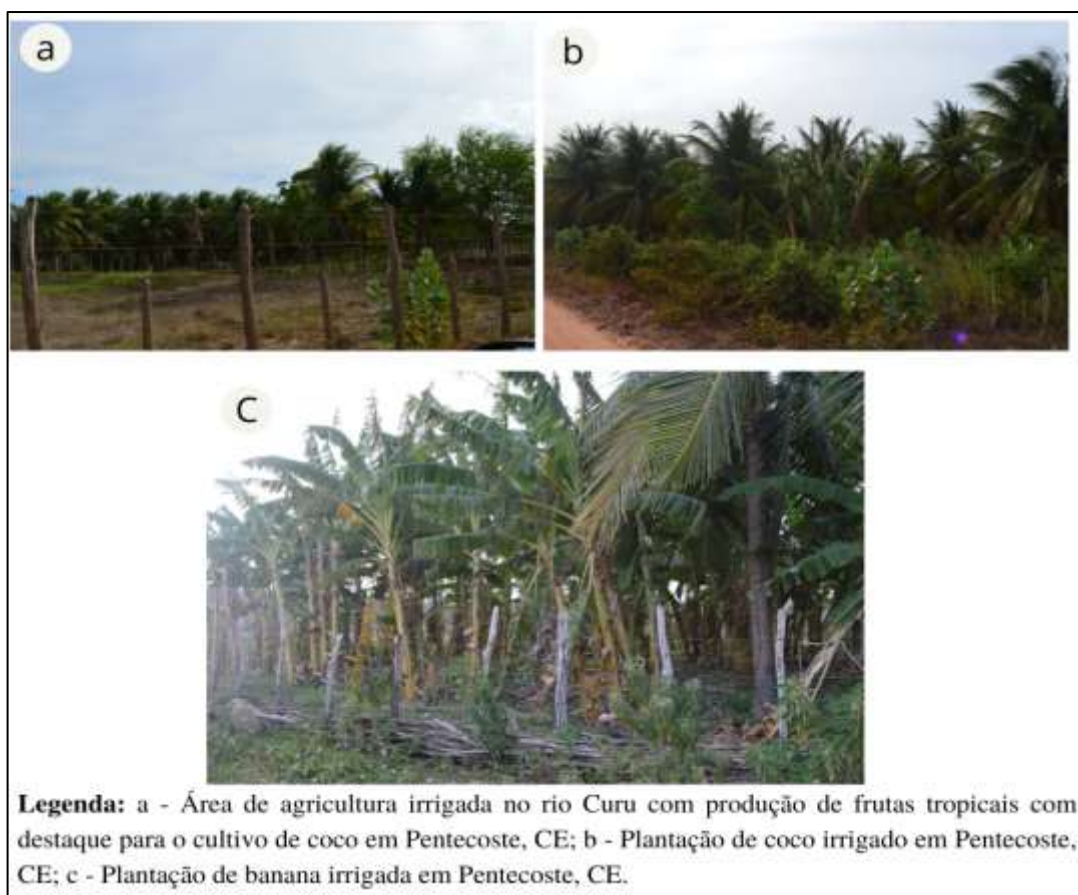
Os Neossolos Flúvicos possuem potencial natural, sendo utilizados para o plantio de culturas de subsistência, principalmente o feijão e o milho. Além disso, são solos hidromorfos, plásticos e sujeitos a inundações durante o período chuvoso, janeiro a maio. As formas de uso da Planície Fluvial do Rio Curu, relacionam-se ao aproveitamento das potencialidades naturais do solo e da disponibilidade hídrica para as atividades agropecuárias, extrativistas e piscicultura.

Segundo Soares (2006) A bacia hidrográfica do rio Curu sofreu transformações decorrentes do processo de ocupação da sua área territorial, a partir da fixação de populações em vilas, cidades e propriedades rurais, baseadas em uma economia agropastoril. Esse fenômeno é perceptível pela existência de grandes, médias e pequenas propriedades rurais ao longo do curso do rio Curu em Pentecoste.

Ao longo da porção perenizada do rio Curu foram implementados canais para irrigação agrícola. Segundo Oliveira (2009) são 68 km de canais à jusante do açude Pentecoste, subsidiando projetos de irrigação agrícola, realimentados pelos açudes, General Sampaio, Caxitoré e Frios, até o município de Paraipaba. Esse projeto comporta 4.425 ha com plantações de coco, banana, cana-de-açúcar, citros, acerola, mamão e feijão.

O perímetro irrigado do Vale do Curu, em Pentecoste, aproveita as águas dos açudes que perenizaram os principais rios do município para a produção de culturas em fazendas, médias e grandes propriedades. Destaca-se na agricultura irrigada dessa unidade, a produção de banana e coco (Figura 4) vendidas para a capital do estado.

Figura 4- Área de agricultura irrigada no Vale do Curu em Pentecoste.



Os médios e grandes produtores desenvolvem suas atividades em fazendas com produção frutífera irrigada para o mercado, com base em padrão tecnológico modernizante. Nessas fazendas do município, existe a prática da irrigação por microaspersão e o uso de agrotóxicos. A reprodução da fertilidade do solo é fundamentada na utilização de esterco do gado como adubo orgânico e de fertilizantes químico-sintéticos. As produções de coco e banana destinam-se à comercialização de forma indireta (Bento *et al.*, 2017).

A produção da agricultura irrigada de Pentecoste é destinada à comercialização indireta, voltada principalmente ao mercado nacional, enquanto a produção consorciada de outros cultivos como o feijão destina-se ao autoconsumo. Os bovinos dessas fazendas são geralmente destinados à comercialização, e os ovinos e caprinos têm dupla destinação: uma parte para o autoconsumo e a outra para comercialização direta em Pentecoste.

Destaca-se que essas fazendas representam uma área excepcional dentro do município, pois contam com disponibilidade hídrica ao longo de todo o ano, possibilitando uma produção significativa. Isso se diferencia das pequenas propriedades, que têm acesso à oferta hídrica de forma mais disponível apenas no período de chuvas.

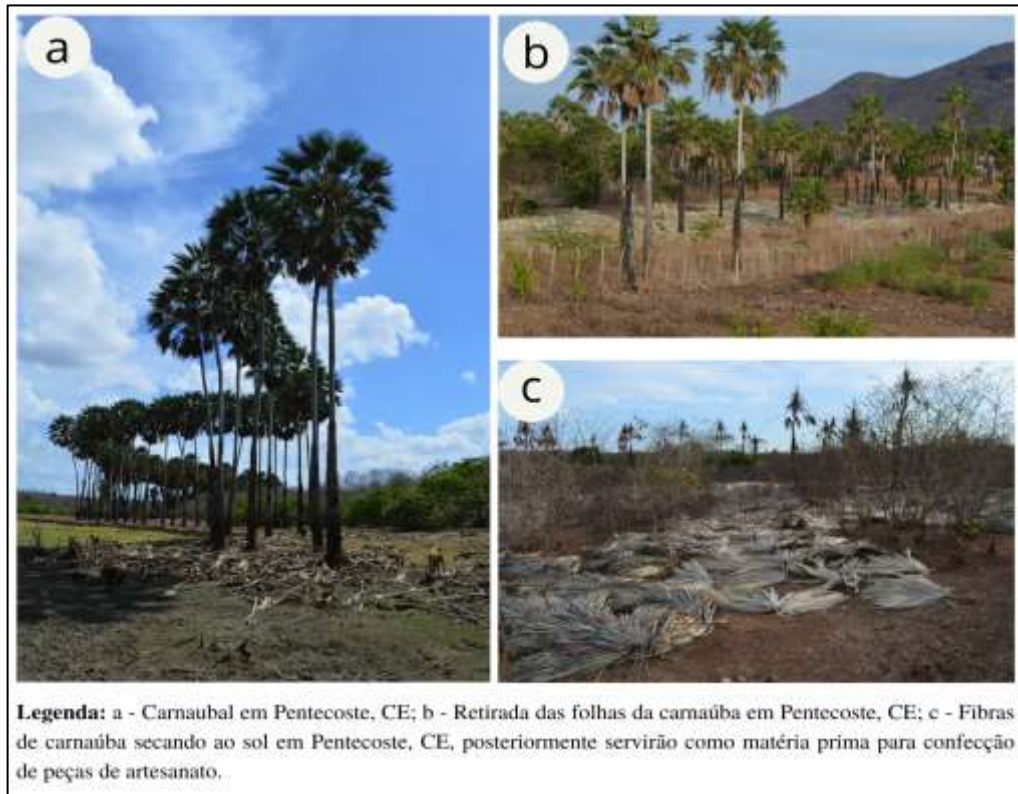
A piscicultura também é desenvolvida pelos fazendeiros da região que aproveitam o perímetro irrigado do Curu para a produção de frutas e a criação de peixes em taques-redes, com a utilização de equipamentos, tecnologias modernas, alta densidade de espécies e produtividade, diferentes da maioria dos agricultores familiares do município.

A Planície Fluvial do Rio Curu apresenta vegetação de várzea com predominância de carnaúbas na composição florística. Segundo Moro *et al* (2015), os carnaubais se desenvolvem nas planícies fluviais que bordejam os rios cearenses, assim possuem solos diferenciados dos típicos de áreas com presença de caatinga.

Da carnaúba se aproveita tudo, raiz, tronco, fruto, folhas e cera. A raiz é utilizada, desde o período colonial, para fazer chás e servir como medicamento natural para curar feridas. O tronco serve para a construção civil e marcenaria e o fruto como ração para os animais. As folhas são utilizadas na produção de artigos de artesanato e como cobertura para tetos de casa e barracas. Por fim, a cera é utilizada na indústria de cosmético (D'Avila, 2004).

Nessa unidade desenvolve-se o extrativismo da carnaúba (Figura 5), sendo muito utilizada e com aproveitamento variado, a palha para a fabricação de artigos de artesanatos vendidos na feira livre do município, a cera para a indústria de cosméticos e até o tronco, utilizado para construção de cercas.

Figura 5- Extrativismo da carnaúba no rio Curu, Pentecoste



Fonte: Autores (2022).

Quanto às potencialidades presentes nas planícies fluviais, destaca-se a vocação para o desenvolvimento do turismo e lazer; a utilização de areias como agregados para a construção civil e de argilas como matéria-prima para a indústria cerâmica do município. Lembra-se da necessidade do uso sustentável dos recursos naturais, que de maneira racional, ajudam no desenvolvimento comunitário da população. As limitações dessa unidade concentram-se nas más condições de drenagem, salinização e inundações periódicas, que podem provocar prejuízos aos moradores que constroem residências nos baixos níveis dos terraços fluviais.

Planície Fluvial do Rio Canindé

Essa unidade geocológica corta a depressão sertaneja, como depósitos aluvionares que são as unidades geológicas das planícies fluviais formada por areias, areias-argilosas e cascalhos e suavização topográfica. Esse substrato se estende ao longo da calha de um dos principais rios do município, o Canindé, revestido por mata de várzea. Salienta-se que as planícies fluviais são áreas mais férteis, no entanto, sujeitas a inundações frequentes no período

das chuvas. As comunidades que se localizam nessa unidade são Umburana, Pedra Branca, Félix, Malhada, Santa Luzia, Alto Branco, Mulungu, Boa Vista, Cipó e Irapuá.

O rio Canindé é o principal afluente da margem direita da bacia hidrográfica do Curu. Esse rio tem suas nascentes no Maciço de Baturité e assume papel relevante no contexto da bacia hidrográfica do Curu. O rio Canindé drena quase todos os municípios da porção sudeste da bacia, abastecendo-os através do açude Pereira de Miranda e uma série de outros açudes de grande e pequeno portes construídos na área de abrangência da bacia.

Os principais tipos de solos presentes nessa unidade são os Neossolos Flúvicos associados aos Planossolos e Luvisolos. Os Neossolos Flúvicos são profundos, arenosos e drenados que apresentam boa fertilidade e são favoráveis a prática da agricultura. Na Planície Fluvial do Rio Canindé predomina a vegetação de várzea que se estende nas bordas da calha do rio, áreas com melhores condições de oferta hídrica.

A intermitência dos rios cearenses demanda estratégias para garantir a segurança hídrica para as populações, sendo muito comum a construção de reservatórios que perenizam uma parte dos principais rios do Ceará. Pentecoste possui três reservatórios importantes e um número expressivo de pequenos açudes que fazem parte da paisagem rural do município.

O açude Pereira de Miranda (Figura 6), principal reservatório do município, é utilizado para: abastecimento humano, dessedentação animal, lazer, piscicultura, pesca artesanal, transporte hidroviário e agricultura.

Figura 6- Visão geral do açude Pereira de Miranda.



Fonte: Autores (2022).

A maioria da produção agrícola de Pentecoste é de culturas temporárias de ciclo curto, voltadas a subsistência dos agricultores e habitantes da zona rural do município. Nas margens do rio Canindé e do açude Pereira de Miranda desenvolve-se a agricultura de subsistência por apresentarem ambientes mais favoráveis quanto ao solo e a disponibilidade de água. Destacam-se as plantações de milho, feijão, mandioca.

Dentre as principais finalidades do açude Pereira de Miranda, destaca-se a pescaria. De acordo com Monteiro, Norões e Araújo (2018), a pesca artesanal em Pentecoste contribui de forma marcante para a segurança alimentar, geração de ocupação e renda, e redução do êxodo rural. A pesca artesanal abrange atividades pesqueiras realizadas com finalidade exclusivamente comercial, combinada com a obtenção de alimento para as famílias. Também pode ser uma alternativa sazonal para o pescador, que se dedica durante parte do ano à agricultura.

A atividade pesqueira ficou muito comprometida com o período de seca prologada que atingiu o Ceará nos últimos anos. Em 2017 a capacidade de armazenamento do açude chegou ao menor nível, 0,14%, e os pescadores precisaram se adaptar e exercer outras atividades para garantir o sustento familiar com trabalhos na agropecuária, no comércio e no setor de serviços. Atualmente, o açude está com 18,44% de capacidade e a pesca retornou (FUNCEME, 2023).

A embarcação mais utilizada na pesca artesanal em Pentecoste é do tipo canoa a remo. Apenas uma pequena parcela dos pescadores possui barco com motor, também denominada canoa a motor, utilizada para a pesca e como meio de transporte de passageiros entre as comunidades próximas ao açude Pereira de Miranda. As canoas a motor são maiores que as canoas a remo, variando de 5 a 8 metros e comportando até 15 pessoas. As canoas a remo têm tamanho entre 1 e 5 metros e comportam até 3 pescadores. Essas embarcações são confeccionadas e vendidas dentro do próprio município, sendo construídas por pescadores que também são carpinteiros, dominam a arte da construção com madeira e vendem as canoas a preço de custo para os demais pescadores da região.

As artes de pesca são os instrumentos ou métodos que permitem a captura de peixe, esses utensílios são carregados de significados: econômico, cultural e artístico e representam o modo de vida das comunidades pesqueiras (Silva, 2009). As artes de pesca mais utilizadas em Pentecoste são: as redes de emalhar com boias, os aparelhos de linha e anzol e tarrafas.

A rede de emalhar possui uma boia que fica na superfície enquanto a rede e a tralha de chumbo são jogadas na água, fazendo com que a rede permaneça na posição vertical e capture

os peixes em suas panagens. Essa arte de pesca pode ser utilizada no fundo, na superfície e em meia água (Cruz *et al.*, 2010).

A linha e anzol são menos utilizados em Pentecoste em comparação com outras artes de pesca, pois capturam peixes de maneira mais lenta e exigem a presença constante do pescador, que fica pronto para puxar a linha. Essa arte de pesca é composta por um cabo principal, que precisa ser segurado pelo pescador, com um único anzol. A tarrafa corresponde a uma rede circular formada por corda, punho, pano, saco, chumbadas e tensos. Essa arte de pesca é lançada sobre o alvo, e à medida que é puxada, a tarrafa se fecha, capturando os peixes que ficam presos em sua malha (Cruz *et al.*, 2010).

Os peixes mais capturados na pesca artesanal são a tilápia (*Oreochromis niloticus*); curimatã (*Prochilodus spp*); pescada (*Cynoscion acoupa*); piaú (*Leporinus friderici*); tucunaré (*Cichla ocellaris*) e traíra (*Hoplias sp*).

Outra atividade muito desenvolvida nessa unidade geocológica é a piscicultura que tem papel importante na redução da pobreza no semiárido. Em Pentecoste, a pesca e a piscicultura são mais desenvolvidas pelos pequenos agricultores familiares que concomitantemente praticam a agricultura e a pecuária

A criação de peixes em pequenos empreendimentos rurais contribui para o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, incrementa a qualidade nutricional da dieta familiar, gera renda adicional com a comercialização de parte da produção e contribui com o bem-estar das famílias, provendo uma opção de lazer e reduzindo a migração desta mão de obra para os centros urbanos (Sá, 2013).

Os agricultores familiares se dedicam à piscicultura de duas formas predominantes: i) criando peixes em tanques-rede, tanto no açude Pereira de Miranda quanto em outros reservatórios públicos, onde o tamanho desses tanques varia geralmente de 2m² a 4m²; e ii) criando peixes em tanques de alvenaria ou lonas em formato circular, os quais podem atingir até 4 metros de profundidade.

Assim como na pesca artesanal, os produtos da piscicultura familiar destinam-se ao consumo próprio e à venda dentro do próprio município, principalmente em feiras livres, para intermediários e diretamente aos consumidores nos domicílios dos agricultores, sem a presença de empresas ou cooperativas.

A piscicultura em sistema intensivo é desenvolvida em tanque-redes em açudes particulares nas médias e grandes propriedades rurais que praticam a agricultura irrigada no Vale do Curu. Destaca-se que os produtos dessa atividade são destinados aos supermercados de Pentecoste e nos municípios vizinhos.

Sistema intensivo: sistemas de produção em que os espécimes cultivados dependem integralmente da oferta de alimento artificial, balanceado e nutricionalmente completo, tendo como uma de suas características a alta densidade de espécimes, variando de acordo com a espécie utilizada (Brasil, 2011, p. 35).

As principais espécies da piscicultura de Pentecoste são: tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*); curimatã (*Prochilodus spp*); traíra (*Hoplias sp*); tucunaré (*Cichla ocellaris*) e piauí (*Leporinus friderici*). Esse pescado visa o mercado local e municípios vizinhos, principalmente Apuiarés, Tejuçuoca e General Sampaio. A pesca e a piscicultura no município promovem a segurança alimentar, incremento nutricional e complemento de renda dos agricultores familiares e suas famílias, sendo importantes atividades econômicas e culturais.

Os primeiros povoamentos se fixaram nas margens dos cursos hídricos, dotados de potencialidades naturais, principalmente voltados a disponibilidade hídrica e as melhores condições dos solos e vegetação. Nessa perspectiva, o bairro mais populoso da sede distrital de Pentecoste, São Francisco, se localiza nas margens do açude Pereira de Miranda. A grande variedade dos usos múltiplos da água, condicionados pela região, a potencialidade hídrica e a cultura, bem como sua demanda crescente para as atividades econômicas, tem gerado forte pressão sobre os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos (Silva; Silva; Souza, 2013). Nessa perspectiva, a ocupação desordenada e as atividades empregadas no entorno desse açude promovem impactos e degradações ambientais.

Segundo Gomes e Almeida (2019) 11% da área do bairro São Francisco está ocupando, irregularmente, a Área de Preservação Permanente do açude Pereira de Miranda. Esse fato evidencia a ocupação desordenada e irregular dos cursos hídricos e reservatórios no Ceará, influenciados pela melhor disponibilidade hídrica para o desenvolvimento de atividades primárias e acesso aos recursos hídricos.

As limitações de uso da Planície Fluvial do rio Canindé relacionam-se a drenagem imperfeita do solo, a inundações periódicas que podem provocar prejuízos aos moradores que constroem residências nos baixos níveis dos terraços fluviais, mineração descontrolada e susceptibilidade à erosão e ao assoreamento. Salienta-se também os riscos de contaminação por poluentes domésticos, esgoto e a salinização do rio e do açude Pereira de Miranda. As principais potencialidades dessa feição, diz respeito ao extrativismo controlado, boa disponibilidade dos recursos hídricos, fertilidade média a alta, pesca artesanal, lazer, turismo e ambiente propício à prática de educação ambiental.

Conjunto de Cristas da Serra do Maracajá

Essa unidade geocológica se caracteriza por estar dispersa na Depressão Sertaneja e apresentar litotipos mais resistentes: granitos, migmatitos e quartzitos. O Conjunto de Cristas da Serra do Maracajá são cristas quartzíticas alongadas no sentido NW-SE, diretamente relacionadas às zonas de cisalhamento do município, apresenta dissecação mais evidente resultado da cota altimétrica, superior a 255 metros, com presença de solos rasos, declividade íngreme e limitações ao uso agropastoril.

Assim como na unidade dos Pequenos Maciços Residuais, o Conjunto de Cristas da Serra do Maracajá são produtos da ação dos processos degradacionais que por meio da erosão diferencial destacou esse relevo. As cristas representam áreas derivadas dos trabalhos erosivos dispersas nas áreas de depressões. Em geral, essa erosão se dá em setores de rochas muito resistentes, configurando um relevo rochoso com solos pedregosos e rasos (Souza, 2000).

Essa unidade composta por litologia do Complexo Ceará: Unidade Independência, com predominância das classes de solos: Planossolos e Luvisolos, comporta as localidades: Maracajá, Cerquinha e Carnaúba. Com altitudes moderadas frente à Depressão Sertaneja de Pentecoste, o Conjunto de Cristas da Serra do Maracajá apresenta topografia ondulada a forte ondulada e torna-se importante dispensor dos afluentes do rio Curu.

O Conjunto de Cristas da Serra do Maracajá apresenta vulnerabilidade ao desenvolvimento de atividades primárias, com solos rasos, susceptíveis a erosão, impedimento à mecanização e fortes limitações ao uso agrícola, sendo assim menos povoada. As formas de uso dessa unidade, voltam-se ao extrativismo mineral, vegetal e moderadas práticas agrícolas. Quanto às potencialidades, podemos citar o turismo de aventura e científico, a silvicultura e a utilização de rochas ornamentais para função estética, os granitos são adequados para uso na construção civil, pedra de cantaria e brita.

Pequeno Maciço da Serra Santa Luzia

Essa unidade é formada por rochas mais resistentes que as do entorno rebaixado, apresenta cotas altimétricas acima de 255 metros, declividade acentuada com topografia ondulada a forte ondulada e representa importante divisor de água dos rios e riachos presentes no município.

O Pequeno Maciço da Serra Santa Luzia é formado pelas localidades de Monte Belo, Trapiá e Santa Luzia. Composta por litologia do Complexo Ceará: Unidade Independência, predominância de Argissolos Vermelho-Amarelos e Luvisolos que determinam terrenos com

pouca profundidade, com pedregosidade, mal a moderadamente drenados e fertilidade natural média a alta. A vegetação de caatinga arbustiva densa domina a paisagem dessa unidade, no entanto, essa vegetação sofre pressão antrópica e vem mostrando nítidas marcas de degradação.

No Pequeno Maciço da Serra Santa Luzia, os moradores desenvolvem atividades agropecuárias nos afluentes do rio Canindé, que no período chuvoso permitem a lavoura de subsistência, principalmente de feijão e batata. A pecuária extensiva e o extrativismo vegetal e mineral, este último em pouca proporção, também estão presentes nessa unidade.

Outra atividade muito comum nessa unidade é a apicultura, com a criação de abelhas para a produção de mel voltada ao mercado local, vendido em feiras livres e supermercados do município. A apicultura é uma alternativa de renda para o pequeno produtor rural, ultrapassando o interesse econômico e contribuindo para preservar o meio ambiente fragilizado pelo uso intensivo dos recursos naturais do semiárido (FUNCEME, 2015).

As limitações dessa unidade estão relacionadas a declividade acentuada, solos rasos e susceptibilidade a erosão. Quanto às potencialidades destaca-se o desenvolvimento do turismo de aventura e científico, a silvicultura e a contemplação da beleza cênica.

Na localidade de Ferrão, desenvolve-se o artesanato em madeira e barro (Figura 7) vendidos na feira livre da cidade e complementam a renda dos agricultores familiares. As principais peças produzidas são objetos de decoração que representam a fauna silvestre da caatinga, com reproduções de espécies de pássaros e outros animais. A técnica é passada de geração em geração e incentiva a preservação da cultura local e regional. O artesanato representa a expressão da criatividade e do talento de uma comunidade e oferece oportunidades para o homem do campo mostrar suas habilidades nas mais diversas formas, seja de maneira lúdica, utilitária ou decorativa (FUNCEME, 2015).

Figura 7- Artesanato em barro e madeira na localidade de Ferrão, Pentecoste.



Legenda: a - Artesão confeccionando as peças no município de Pentecoste, CE; b - Peças de artesanato no município de Pentecoste, CE.

Fonte: Autores (2022).

Através do artesanato o agricultor, que também é artesão, reproduz a vida cotidiana sertaneja através do olhar poético e uso de suas mãos habilidosas na produção de objetos utilitários e figurativos, transformando o conhecimento artístico hereditário em renda para toda a sua família (Seabra, 2007). Nessa perspectiva, o agricultor/artesão exprime seu modo de vida, cultura e sentimentos nas peças para além da renda, mas como forma de valorização e legitimação da sua origem sertaneja.

Pequeno Maciço da Serrinha

Esta é a unidade menos representativa do município, está disposta isoladamente em Pentecoste, apresenta altitude acima de 255 metros e representa importante divisor de água dos riachos próximos ao rio Curu. O substrato é composto por litologia do Complexo Ceará: Unidade Canindé e granitóides indiscriminados com predominância da associação de Planossolos com Luvisolos caracterizada pela fraca evolução com textura arenosa, cascalhento com pedregosidade e substrato para a vegetação de caatinga arbustiva densa.

Nessa unidade desenvolvem-se atividades agrícolas, mas de maneira bem limitada devido às condições naturais desfavoráveis. Ocorrem forte limitações principalmente quanto a práticas agropecuárias devido à pedregosidade, relevo acidentado, pouca profundidade e susceptibilidade à erosão.

Destacam-se, também, as limitações no acesso às localidades, tendo em vista as condições ruins das estradas carroçáveis e a falta de equipamentos urbanos de primeira necessidade, como hospitais e escolas de ensino médio. Como potencialidades, cita-se o turismo de aventura e científico e a utilização de rochas ornamentais para função estética.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho realizou o diagnóstico das características geológicas, formas de uso e ocupação do território com a determinação das suas capacidades de suporte a partir da investigação das potencialidades e limitações de cada unidade geológica.

A principal atividade econômica, do setor primário, desenvolvida no município é a agricultura de subsistência, com o cultivo de feijão, milho, mandioca, castanha de caju e hortaliças, plantadas a jusante do eixo do açude Pereira de Miranda e nas áreas de planícies dos principais rios e riachos de Pentecoste. O agricultor do sertão utiliza estratégias de

sobrevivência que exaurem os recursos, cujas causas imediatas são a utilização inapropriada e a degradação dos recursos naturais, principalmente água, solo e vegetação.

Outra atividade muito desenvolvida é a pecuária extensiva, com destaque para a criação de bovinos, ovinos, caprinos, suínos e aves. No setor de pesca, sobressaem a criação de peixes em tanques-rede e a pesca artesanal, visando o mercado local e municípios vizinhos, desenvolvidas no açude Pereira de Miranda. Ressalta-se que a seca, a diminuição dos volumes dos açudes de Pentecoste e, conseqüentemente, a queda na produção de pesca comprometem a renda e a segurança alimentar da população rural, que precisa diversificar as fontes de renda, investindo e se dedicando em mais de uma atividade econômica, como a agricultura, pecuária, piscicultura e extrativismo, realizadas de forma concomitante.

Destaca-se ainda a carência de pesquisas sobre as características geológicas do município, pois a maioria dos trabalhos realizados anteriormente se concentram na investigação do açude Pereira de Miranda, principalmente voltado a produção da piscicultura. O presente trabalho contribui com as pesquisas sobre o semiárido cearense ao realizar um diagnóstico fiel e robusto das características geológicas de Pentecoste, integrando dados qualitativos e técnicas de geoprocessamento na análise da dinâmica ambiental do município.

REFERÊNCIAS

BENTO, J. A. N. *et al.* Dinâmica e diferenciação de sistemas de produção no semiárido brasileiro: agriculturas do município de Pentecoste, Ceará. **Desenvolvimento em Questão**, [s.l.], ano 15, n. 41, p. 416-456, 2017.

BRANDÃO, R de; FREITAS, L. C. B. (org.). **Geodiversidade do estado do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 2014.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Licenciamento ambiental da aquicultura: critérios e procedimentos**. Brasília, DF: SEBRAE, 2011.

CEARÁ. **Caderno regional da bacia do Curu**. Fortaleza: INESP, 2009.

COSTA FILHO, J. **Efeitos da instabilidade pluviométrica sobre a previsão da produção de lavouras de sequeiro em áreas sujeitas à desertificação (ASD) no semiárido do estado do Ceará: casos de Irauçuba e Tauá**. 2019. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 2019.

CRUZ, M. S. L. *et al.* Caracterização da pesca artesanal e análise comparativa da produção pesqueira capturada na bacia hidrográfica do rio São Francisco, estado de Pernambuco entre o período chuvoso e estiagem. **Boletim Técnico Científico Cepnor**, [s.l.], v. 10, n. 1, p. 21 - 41, 2010.

D'AVILA, O. A. **O extrativismo da carnaúba no Ceará**. 2004. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA - FUNCEME. **Nível dos reservatórios do Ceará**. Fortaleza: FUNCEME, 2023. Disponível em: <http://funceme.br/hidro-ce-app/reservatorios/volume>. Acesso em: 03 nov. 2023.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA - FUNCEME. **Zoneamento Ecológico Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação - Núcleo 1 (Irauçuba / Centro Norte)**. 1. ed. Fortaleza: FUNCEME, 2015.

GOMES, F. L. da S.; ALMEIDA, E. B. L. de. O uso de geoprocessamento na avaliação dos impactos ambientais no açude Pereira de Miranda, Pentecoste-CE. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL*, 10., 2019, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: Congea, 2019. p. 1-7.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo demográfico 2022: panorama**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 25 mar. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTATÍSTICA ECONÔMICA DO ESTADO DO CEARÁ – IPECE. **Perfil Básico municipal de Pentecoste**, 2020. Disponível em: <http://ipecedata.ipece.ce.gov.br/ipece-data-web/module/perfil-municipal.xhtml>. Acesso em: 23 mar. 2023.

MONTEIRO, J. V.; NORÕES, A. K. M.; ARAÚJO, R. C. P. de. Análise da preferência do pescador artesanal do município de Pentecoste (CE) por Programas de Peixamento. **RESR**, Piracicaba, v. 56, n. 03, P. 483-499, 2018.

MORO, M. F. *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, [s.l.], v. 66, n. 3, p. 717-743, 2015.

OLIVEIRA, R. R. A. **Estudo da qualidade ambiental do reservatório Pentecoste por meio do Índice de Estado Trófico Modificado**. 2009. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

OLIVEIRA; V. P. V. de; SOUZA, M. J. N. de. Enfoque geoambiental no ordenamento territorial de bacias hidrográficas. *In: PHILIPPI JR., A.; SOBRAL, M do C. (ed.). Gestão de bacias hidrográficas e sustentabilidade*. 1. ed. Barueri: Manole, 2019a.

OLIVEIRA, V. P. V. de; SOUZA, M. J. N. de. Estudos integrados na estruturação dos sistemas ambientais e no ordenamento territorial. *In: DENARDIN, V. F.; ALVES, A. R. Desenvolvimento territorial: olhares contemporâneos*. Londrina: Editora Mecenias, 2019b.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. (org.) **Geoecologia das Paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 4. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da. **Planejamento e gestão ambiental**: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para planejamento. São Paulo: Oficina de texto, 2009.

SÁ, G. G. **Avaliação da sustentabilidade do projeto de piscicultura familiar**: o caso da comunidade Malhada, Pentecoste, Ceará. 2013. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SEABRA, G. **Turismo Sertanejo**. João Pessoa: Editora Universitária, 2007.

SILVA, A. F. da. Pesca artesanal: seu significado cultural. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 3, n. 1, p. 132-149, 2009.

SILVA, L. C. S.; SILVA, J. H. F.; SOUZA, R. M. A participação dos atores sociais na gestão dos recursos hídricos no alto curso da bacia hidrográfica do rio Sergipe. *In*: SOUZA, R. M.; SILVA, M. do S. F. da. **Conservação ambiental e planejamento territorial**: desafios da gestão e da participação social. Porto Alegre: Editora Redes, 2013.

SILVA, L. R. da. Sertanejo norterio-grandense e sua religiosidade. **Revista Sertões**, [s.l.], v. 3, n. 1, p. 13-23, 2013.

SOARES, F. M. Classificação das paisagens na bacia hidrográfica do rio Curu-CE. *In*: SILVA, J. B. da. *et al* (org.). **Ceará**: um novo olhar geográfico. 2. ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2006.

SOUZA, M. J. N. de; Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará. *In*: LIMA, L. C; SOUZA, M. J. N. de; MORAIS, J. O de. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 2000.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro desta pesquisa.