PKS PUBLIC KNOWLEDGE PROJECT

REVISTA DE GEOGRAFIA
Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE

OJS OPEN JOURNAL SYSTEMS

https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia

ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO COMO SUPORTE AO MAPEAMENTO DOS RISCOS GEOMORFOLÓGICOS DO MUNICÍPIO DE CAICÓ (RN)

Jaedson Zeferino de Araújo[1], Saulo Roberto de Oliveira Vital[2]

[1] *Graduado em Geografia bacharelado, UFRN, Campus Caicó E-mail: jaedsonzeferino@gmail.com*
[2] *Professor do departamento de Geografia, UFRN, Campus Caicó E-mail: srovital@gmail.com*

Artigo recebido em 19/04/2019 e aceito em 14/06/2019

RESUMO
Nos últimos anos, o advento das geotecnologias tem viabilizado a confecção de diversos mapas temáticos, dentre eles, os mapas de uso e ocupação do solo, os quais vêm se mostrando uma excelente ferramenta para os profissionais que trabalham com temas associados ao planejamento e ordenamento urbano-territorial. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi explorar a identificação dos tipos de uso e ocupação do solo, com a função de dar suporte à identificação das áreas de risco geomorfológico, no município e no perímetro urbano de Caicó, RN. Utilizou-se para o embasamento teórico-metodológico o Manual Técnico do Uso da Terra do IBGE, a determinação das classes do uso do solo se deram por meio da classificação supervisionada a partir de dados do Satélite LANDSAT 8 (2017) e ferramenta *Basemap* (2017) trabalhados em ArcgGIS 10.3. De maneira geral, a classificação do uso e ocupação do solo em Caicó, abre precedentes para a ampliação do conhecimento das áreas de riscos geomorfológico e os danos e prejuízos consideráveis que eles podem causar, exigindo assim, mais atenção da sociedade.
Palavras-chave: Uso e ocupação do solo, riscos geomorfológicos, Caicó (RN).

ANALYSIS OF THE USE AND OCCUPATION OF THE SOIL AS A SUPPORT TO THE MAPPING OF THE GEOMORPHOLOGICAL RISKS OF THE MUNICIPALITY OF CAICÓ (RN)

ABSTRACT
In recent years, the advent of geotechnology has enabled the creation of several thematic maps, among them, land use and land use maps, which have proved to be an excellent tool for professionals working with themes related to urban planning and urban planning -territorial. Therefore, the objective of this work was to explore the identification of land use and occupation types, with the purpose of supporting the identification of geomorphological risk areas, in the municipality and in the urban perimeter of Caicó, RN. The Land Use Technical Manual of the IBGE was used for the theoretical and methodological basis of the Land Use Classification, which was based on a classification supervised using data from the LANDSAT 8 Satellite (2017) and Basemap (2017) in ArcgGIS 10.3. In general, the classification of land use and occupation in Caicó opens precedents for the expansion of knowledge of geomorphological risk areas and the considerable damages and losses they can cause, thus requiring more attention from society.
Keywords: Soil use and occupation, geomorphological risks, Caicó (RN).

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, com o acelerado desenvolvimento da sociedade e a acentuada potencialidade dos processos exercidos na superfície terrestre, resultado de mudanças significativas de como o homem enxerga o meio onde vive e as alterações nas quais o mesmo é capaz de produzir, servem de eixo para os estudos científicos que buscam compreender, do ponto de vista dos processos antrópicos, a intensidade das influências que essas áreas podem estar sofrendo, assim como, a disponibilidade e a qualidade dos recursos naturais ali presentes.

Nesse contexto, o uso e ocupação do solo podem fornecer dados importantes acerca da dinâmica do espaço. Isso pois, a função primordial do mapeamento dessas áreas está pautada na indicação e distribuição espacial em um conjunto de características semelhantes das atividades humanas, capazes de desenvolver padrões homogêneos em superfície.

Os processo da dinâmica superficial da terra, segundo Infanti Jr & Forsinari Filho (1998) são resultados de inúmeras interações entre fatores físico-químicos e biológicos. Ultimamente o homem cada vez mais vem ganhando protagonismo em decorrência de tornar-se agente interventor nesses processos. Essas ações antrópicas surgem em reflexo aos aspectos socioeconômicos, culturais e tecnológicos.

O uso e ocupação do solo se desenvolvem através da ligação entre as atividades conduzidas pelo homem e a apropriação de um determinado espaço, considerado como operações antrópicas, intencionalmente, com a finalidade de se obter produtos e bens, tais como a agricultura, pecuária e habitação, por intermédio do uso dos recursos naturais disponíveis (IBGE, 2013).

De maneira geral, sua identificação e mapeamento quando atualizada, é de suma importância ao planejamento e orientação do espaço geográfico, respeitando sua capacidade de suporte e/ou sua estabilidade, sintetizados através de mapas auxiliando para o subsídios ao planejamento regional e urbano.

As diretrizes da ocupação do uso do solo foram estabelecidas na Constituição Federal de 1988, no que concerne o desenvolvimento de Planos Diretores para aqueles municípios com uma população total superior a 20.000 mil habitantes. Segundo Polivanou e Barroso (2011), para que haja um resultado efetivo desse meio legal, o planejamento urbano deve valer-se da

dinâmica do meio físico e como o mesmo, responde aos agentes socioeconômicos. Compondo o conhecimento integrado da natureza, sociedade e suas articulações.

A constituição Federal determina a obrigação do poder público em estabelecer os espaços territoriais e seus componentes a serem protegidos, sendo vedada qualquer utilização que venha a causar comprometimento na integridade de seus atributos que justifiquem sua proteção.

O documento conhecido como Estatuto das Cidades, responsável por desempenhar o papel de regulamento para a política urbana, resguarda-se legalmente, segundo Brasil (2001) na Lei Federal de Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Sua funcionalidade está diretamente ligada ao planejamento e desenvolvimento urbano e social. Tratando do ordenamento e controle do uso e ocupação do solo, presentes no Plano diretor.

A lei Nº 12.608.2012, que regulamenta o Estatuto das Cidades e o Plano Diretor, dispõe de igual forma sobre a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). Segundo Brasil (2012) a legislação deixa explicita que cabe ao município identificar e mapear suscetíveis a áreas de risco.

Sendo assim, o presente trabalho teve o intuído de realizar um mapeamento do uso e ocupação do solo a fim de gerar um suporte para a análise dos riscos geomorfológicos, como forma de análise da definição dos padrões de ocupação residencial, objetivando a diminuição das disparidades na realização do planejamento e ordenamento territorial, gestão de riscos e na prevenção de desastres naturais do município de Caicó, RN.

2. METODOLOGIA

2.1. Aspectos Teóricos e Metodológicos

O artigo fora pensando para o levantamento, elaboração e classificação do uso e ocupação do solo no município de Caicó (RN), tendo como base em todo o seu desenvolvimento nos estudos de uso e ocupação do solo tanto no município, quanto no perímetro urbano, constituído pela utilização de mapeamentos e analises dos processos aplicados a essa área e a finalidade de sua utilização. O material que norteia esse conjunto de técnicas nele empregados é pertencente ao Manual Técnico do Uso da Terra, de autoria do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

O processo de levantamento do uso e ocupação do solo é assinalado por intermédio da espacialização geográfica e sua tipologia, podendo ser reconhecida através dos padrões de características homogêneas de cobertura terrestre que posteriormente foram classificadas e espacializadas. Os procedimentos vão desde tarefas de gabinete até levantamentos de campo, para a constatação dos dados e resultados. Todo esse aparato de estudo é direcionado para a análise, apreciação, compreensão e registros observados na paisagem.

A classificação do uso e ocupação do solo, assim como, o seu levantamento no município de Caicó e no perímetro urbano, podem gerar resultados proveitosos para a supervisão de possíveis mudanças que podem ocorrer na ocupação e organização do espaço, auxílio necessário para tomada de decisões tanto de órgãos públicos como privados.

A unidade de mapeamento torna-se uma representação homogênea e diversa dos objetos que estão sobrepostos e dispersos na superfície terrestre, algumas das inúmeras classes que compõem as coberturas homogêneas podem ser atribuídas aos corpos hídricos, florestas, pastagens, etc. Em suas variações, as combinações dessas áreas representam a composição do que conhecemos como cobertura da terra e as ações antrópicas atuantes, configuram sua usabilidade.

2.2. Procedimentos Técnicos e Operacionais

A elaboração desse estudo científico teve apoio na sua fase inicial em pesquisas realizadas em acervos bibliográficos, através do levantamento de livros, teses, monografias, dissertações e artigos, além de documentos de domínio público.

No presente trabalho, foram elaborados dois mapas: o primeiro, onde foram identificadas unidades diversificadas de cobertura da terra (vegetação, corpos hídricos, solo exposto, etc) e posteriormente o de uso e ocupação do solo, abrangendo toda a área do município de Caicó, com um total de 1.228 km^2. No segundo mapa, onde foram determinadas classes de uso e ocupação do solo, no perímetro urbano de Caicó. As classes mapeadas em ambos os mapa, foram definidas conforme as diretrizes do IBGE (2013).

A vetorização dos dois mapas de uso e ocupação, para a delimitação das classes, seja o municipal, quanto com o do perímetro urbano, foi desenvolvida com os estudos das distinções de suas características que as tornam heterogêneas. Utilizou-se de terminologias que estão relacionadas ao uso da terra e o conjunto de atividades humanas aplicadas ao território. A matriz

textual utilizada como base para a análise das classes foi o manual técnico do uso da terra, presentes essencialmente na nomenclatura aplicada a esse trabalho.

Para o mapeamento da cobertura da terra, foram utilizadas imagens do satélite LANDSAT 8, ano 2017, obtidas no catálogo de imagens do Serviço Geológico Norte-Americano[1].

A identificação do perímetro urbano de Caicó e das classes de uso e ocupação do solo foi realizada a partir das imagens da ferramenta *Basemap*, ano 2017, pertencendo ao programa ArcGIS 10.3. A ferramenta mostrou-se eficiente para finalidade proposta no trabalho, em virtude principalmente de sua resolução espacial.

Uma síntese sobre os procedimentos adotados para análise, interpretação e elaboração dos mapas temáticos anteriormente mencionados, estão representados no fluxograma metodológico ilustrando na figura 1.

Ainda no que se refere à identificação das classes de uso e ocupação do solo para o município, vale ressaltar que foram empregadas técnicas de Processamento Digital de Imagens (PDI), através do realce do contraste e classificação supervisionada. No caso do mapa de uso e ocupação do solo do município, após o emprego das técnicas de PDI, foram definidos planos de informações temáticas, nos moldes das características da paisagem. As classes foram definidas de acordo com parâmetros preestabelecidos e presentes no manual técnico do uso da terra. Sendo assim, foram estas: Água, Área Descoberta, Savana Estépica Florestada e Savana Gramínea-Lenhosa.

No mapa de uso e ocupação do perímetro urbano de Caicó, as classes foram delimitadas com base em chaves de interpretação visual, através da vetorização. Desse modo, para a delimitação das classes, foi criado um arquivo de extensão vetorial do tipo polígono para a delimitação de cada classe.

[1] Instituição científica estadunidense dedicada aos estudos da topografia, recursos e desastres naturais. Disponível em < https://earthexplorer.usgs.gov >. Acesso em: 10 de Novembro de 2018.

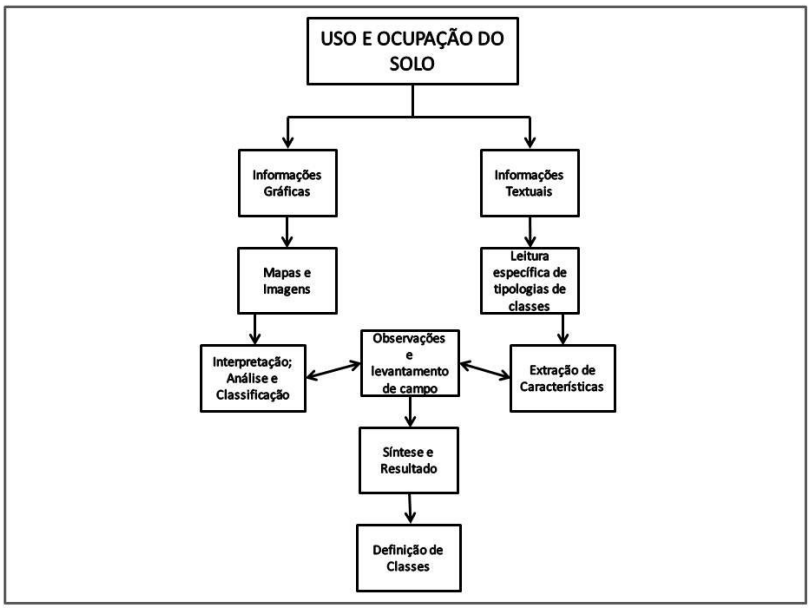

Figura 1. Fluxograma metodológico demonstrando as etapas executadas para a elaboração dos diversos mapas temáticos. Fonte: Jaedson Zeferino de Araújo.

A escala adotada foi 1: 2.000, uma vez que se fez necessário obter um maior nível de detalhamento dos padrões de uso existentes no terreno. Nesse mapa foram definidas 6 classes, sendo elas: Água, Savana Estépica Florestada, Pastagem, Complexo Industrial, Área Urbanizada e Área Descoberta. A legenda de cores em RGB adotada seguiu as normas existentes em IBGE (2013) (Figura 2).

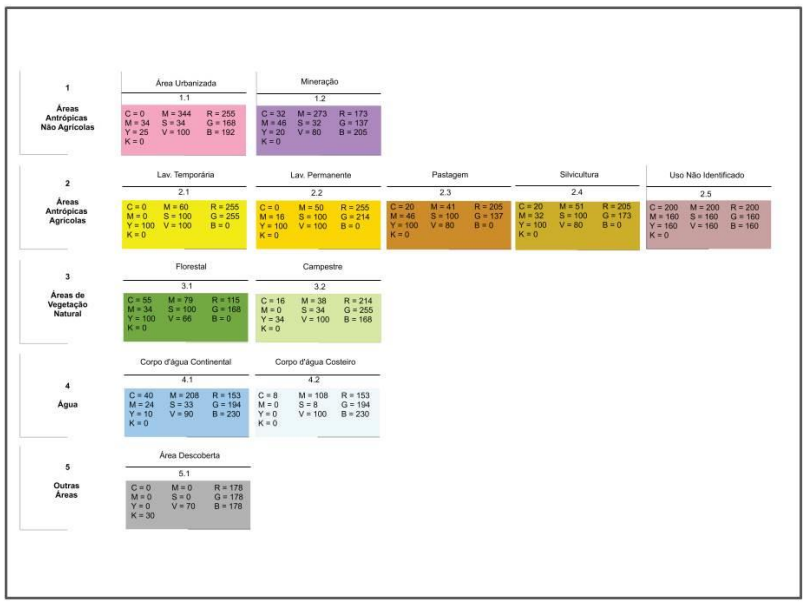

Figura 2. Base com legenda de cores do IBGE para classificação de classes de uso e ocupação do solo em RBG. Fonte: IBGE, 2013.

Com o resultado obtido, buscou-se de acordo com a caracterização física de cada classe e com os critérios de interpretação de imagem autônomo. Abrir-se a possibilidade de sinalizar àquelas classes que apresentam características de risco geomorfológicos com maior, média e baixa suscetibilidade, tendo em vista o nível de vulnerabilidade de cada classe pode apresentar em virtude de uma possível ocorrência de desastres.

Essa análise pode auxiliar no processo de ampliação do conhecimento e dos danos que as características físicas dessas classes podem vir a causar.

2.3 Localização e caracterização da área de estudo

Localizado na Região Geográfica Imediata de Caicó, o Município de Caicó ocupa uma área territorial de 1.228,583 km^2 (Figura 3), detém uma população de 62.709 mil habitantes de acordo com o último censo de 2010, atingindo uma densidade demográfica de 51,04 hab./km^2 (IBGE, 2018).

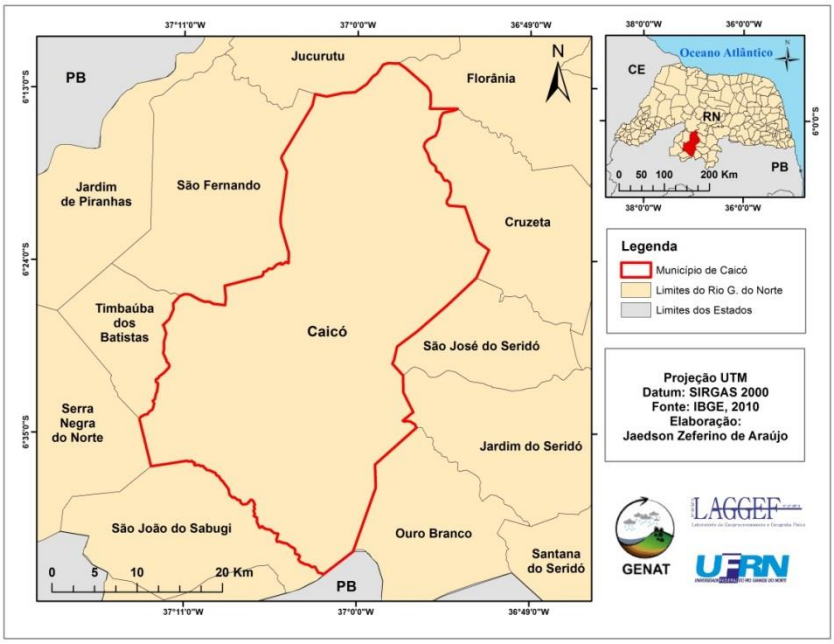

Figura 3. Mapa de localização do município de Caicó. Fonte: Jaedson Zeferino de Araújo, 2018.

O recorte espacial a ser tratado nesse trabalho encontra-se entre os paralelos 6° 27′ 28″ de latitude Sul, e o meridiano 37° 5′ 52″ de longitude Oeste. O município possui 14.472 domicílios permanentes, sendo 12.986 na zona urbana e 1.486 na zona rural. O

perímetro urbano de Caicó, que de igual modo foi estudado nesse trabalho, apresenta um área de 15,56 km^2.

As atividades econômicas que são desenvolvidas, tanto no município quanto na área urbana, têm relações diretas com a agropecuária, pesca, extração vegetal e silvicultura, além de atividade extrativista, comércio e mineração (IDEMA, 2008).

Segunda a nova proposta de divisão regional do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o município em análise, onde se encontra o recorte espacial, é pertencente à Região Imediata de Caicó, no Nordeste brasileiro (IBGE, 2017).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análise do mapeamento de uso e ocupação do solo do município de Caicó.

A partir do mapa de uso e ocupação, foi possível analisar que a classe temática, savana gramíneo-lenhosa, com uma área de 726 km^2 foi classificada como sendo a classe de maior extensão de cobertura no mapa, com uma porcentagem de classe de 59,11%. A classe é caracterizada por um estrato predominantemente arbustivo e esparsamente distribuído. Segundo o IBGE (2013, p.21) essa classe "Encontram-se disseminadas por diferentes regiões fitogeográficas, compreendendo diferentes tipologias primárias: savanas, estepes planaltinas, campos rupestres das serras costeiras e campos hidroarenosos litorâneos (restinga), com diversos graus de antropização." A maior parte de seu uso está associada ao pastoreio do gado, sendo consideradas pastagens naturais, ainda que tenham recebido algum manejo.

A segunda classe em hierarquia de ocupação, com uma porcentagem de 32,01%, cobrindo uma área de 393 km^2, faz da área descoberta aquela que apresenta a segunda maior expressão dentro do mapa. De acordo com o IBGE (2013), essa classe condiz com as características de uma área de extração abandonada e sem cobertura vegetal, podendo haver alguns resquícios de vegetação esparsa, na maioria das vezes coberta por rochas nuas, essas áreas com ausência de cobertura, são comumente associadas à intensa suscetibilidade à ocorrência de erosão, causando a instabilização da área, capaz de gerar aspectos presentes em áreas de risco.

No caso específico da porção que ocorre no perímetro urbano, sabe-se que a mesma não abrange esse tipo de cobertura, mas a área urbana em si. Portanto, para esse estudo, há de se considerar o tipo de cobertura descrita apenas para a área rural (Figura 4).

As áreas que apresentam fragmentos de cobertura florestal, com um total de área de 105 km^2 e uma porcentagem de ocupação de 8,51%. Compreendem as características de savana de porte mais elevado, gerando assim a classe Savana Estépica Florestada. Sua aparição ocorre em virtude da altitude local, ou de igual modo, áreas em que essa tipologia de vegetação esteja próxima a corpos hídricos com capacidade hídrica elevada, tornando-se a terceira maior classe em grandeza no mapa, a qual representa uma categoria de vegetação com fragmentos de formações arbóreas com porte superior a 7 metros, no entanto, a preservação dessas áreas auxiliam diretamente na proteção superficial dos solos. As ações antrópicas nessas áreas estão associadas a principalmente a algum tipo de extrativismo vegetal.

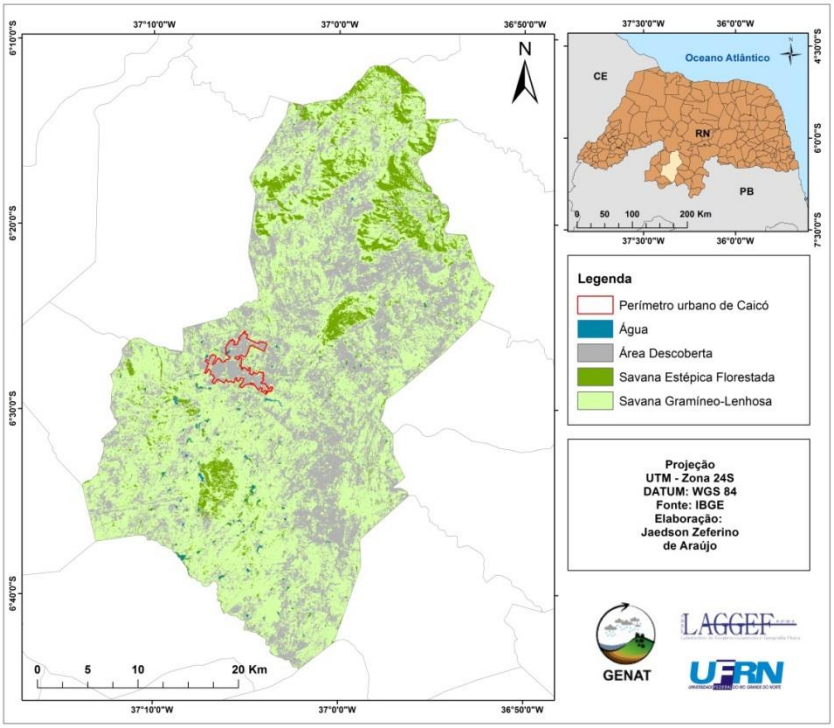

Figura 4. Mapa de cobertura da terra do município de Caicó (RN).

A última classe a ser descrita é a denominada Água, igualmente associada aos corpos hídricos continentais, ocupando uma área aproximada de 4,9 km^2. Essa classe pode ser descrita, Segundo o IBGE (2013, p.105) como sendo "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)". Essa classe apresenta aspectos de áreas alagáveis ou de inundação, no entanto, tendo em vista que a área da classe ocupa valores reduzidos de até 0,37%, a suscetibilidade ao risco nessa classe foi minimizada.

3.2. Análise do mapeamento de uso e ocupação do solo no perímetro urbano de Caicó

Através do mapa de uso e ocupação do solo percebesse a notável ocupação urbana do município, com uma área ocupada de 7,74 km^2, ocupando um valor de 49,7% em porcentagem do valor total da área. No meio urbano, a característica que pode ser ressaltada aqui, está atrelada à impermeabilização do solo. As consequências desse fator resultam no desenvolvimento dos processos de desagregação de deposição do solo, acentuando tanto os processos erosivos, como o surgimento sulcos, ravinas e voçorocas, como ressaltando as mudanças de micro drenagem e área de inundação.

Percebe-se, portanto, ocupações contínuas constituídas por edificações, tais como edifícios, casas e espaços públicos/privados, também representados por recortes individualizados ou em conjunto (quadras residenciais). Esses espaços serão discutidos aqui por suas funções básicas (Figura 5).

As áreas descobertas, em sua maior parte compostas por espaços vazios e de solo exposto dentro do perímetro urbano, compõe a segunda classe em nível de ocupação, obtendo uma abrangência de 46,0%. A distinção desses espaços no mapa de uso e ocupação do solo, ocupa uma área total de 7,14 km^2 do mapa de cobertura do solo, representada, basicamente, por afloramentos rochosos, expondo o solo e deixando-o desprotegido contra o impacto da chuva, evidenciando os processos erosivos ativos.

Áreas descobertas, também, podem igualmente referir-se a locais onde ocorreram ou ocorrem extrações minerais e/ou de vegetação, com resquícios quase inexistentes desses, não havendo ocupação habitacional nem outro tipo de função desenvolvida para essas áreas.

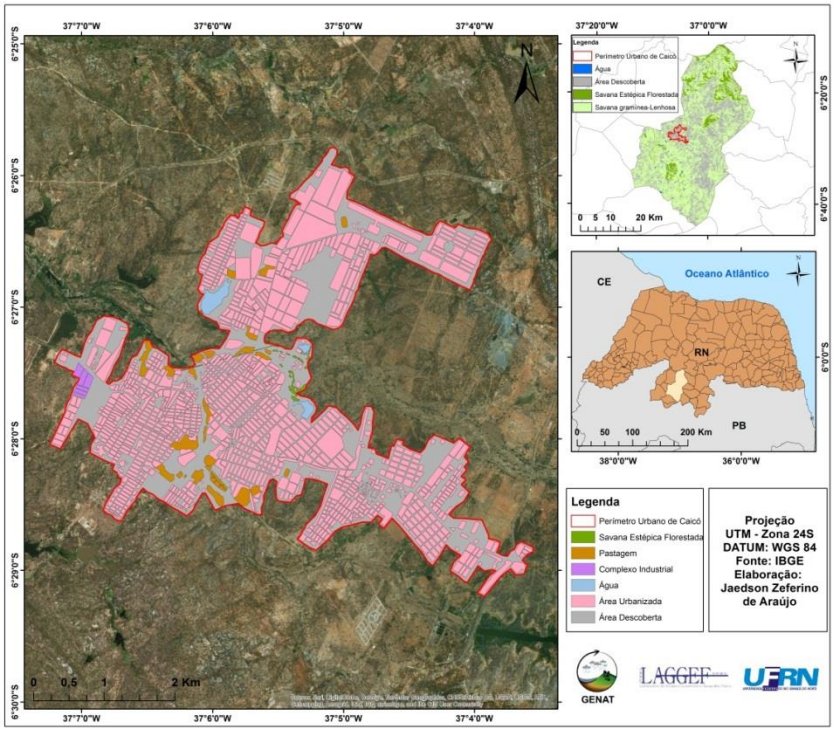

Figura 5. Mapa de uso e ocupação do solo perímetro urbano de Caicó. Fonte: Jaedson Zeferino de Araújo 2018.

A presença da classe pastagem no mapa, com o tamanho de 0,43 km^2 área ocupada, garante o terceiro lugar no mapa em área ocupada, com uma porcentagem de 2,8%. A heterogeneidade da referida classe no perímetro urbano de Caicó está pautada no reconhecimento de áreas de plantações perenes ou de aproveitamento de pastagens naturais com a finalidade de pastoreio. Nessas áreas, por estarem localizadas nas margens do rio Seridó e terem a característica de planícies de inundação, o risco se faz presente, potencializados principalmente pela intervenção humana, são um reflexo preocupante, principalmente em virtude do mau uso do solo para o cultivo, deixando esses solos encharcados, assoreados e instáveis.

Realizando uma breve análise, observa-se que no ano de 2017, ano em que foram obtidas as imagens de satélite para serem trabalhadas e delimitadas o uso e ocupação do solo, caracterizou-se como um ano de seca, com estiagem prolongada. Sendo assim, a classe água, apresentava uma área de 0,14 km^2, proporcionalmente reduzida em relação aos demais elementos da paisagem, ocupando um total 0,9%.

O complexo industrial apresenta-se, no mapa, como uma classe com um arranjo organizacional concentrado e em decorrência de sua área e funcionalidade pouco desenvolvida, medindo uma área total de 0,07 km^2, carrega consigo uma expressão pouco relevante dentro da

área urbana de Caicó. Com uma abrangência de 0,4% em ocupação total, essa classe caracteriza-se por uma funcionalidade direta de produzir empregos para trabalhadores e assim aquecer a economia local, com indústrias de bonés e tecidos, sorvetes e cafés, os impactos mais significativos estão relacionados ao destino dos resíduos sólidos, que se depositados nas vias, em épocas de grandes chuvas podem afetar a drenagem das águas pluviais.

A última classe a ser analisada e descrita nesse trabalho refere-se àquela que detém o menor valor de área ocupada na delimitação do perímetro urbano. Com um total de 0,04 km^2, a vegetação de Savana Estépica Florestada, denota a classificação de vegetação com espécies da Caatinga que puderam ser identificadas, mesmo ocupando uma área total tão reduzida na área urbana, 0,2% em ocupação. A principal característica dessa classe está associada à proteção do solo pela vegetação natural que diminui o grau de erosão do solo, visto que a estrutura das arvores (copa, raízes) inibem a ação erosiva.

Assim, a classe de vegetação de savana destaca-se no meio antrópico da área em questão, como uma organização fragmentada e com valor quase inexistente, tendo em vista a ocupação por todas outras classes em seu entorno. A vegetação aqui em evidencia apresenta características de vegetação das áreas semiáridas, integrantes do bioma Caatinga.

Um pequeno resquício de adensamento desse tipo de vegetação no meio urbano, longe de edificações e com certa abundância, está associado diretamente ao parque da cidade de Caicó, no complexo turístico da Ilha de Santana. Esse equipamento público desenvolve uma importante função de uso recreativo e de preservação do meio ambiente.

3.3. Levantamento de campo

A obtenção dos pontos em campo para validar as classes identificadas no mapa de uso e ocupação do solo no perímetro urbano de Caicó, desempenhou um papel de suma importância na elevação do grau de confiabilidade do mapa.

A amostragem dos pontos coletados em campo foi composta por 11 pontos espalhados de forma direcionada e intencional, em razão das características de cada classe que respectivamente aparecessem nos pontos determinados. No campo foi constata a veracidade do que se tinha estudado em laboratório a respeito das classes e das características específicas de cada uma delas, e todos os pontos foram validados de acordo com o tratamento de suas características .

Desse total, foram retirados 06 pontos (P1, P2... P6), conforme demonstrado na figura 6. Esses pontos foram escolhidos intencionalmente por representarem cada uma das classes com a finalidade de serem comentados, além de atestar a veracidade dos fatores que as tornam distintas, umas das outras.

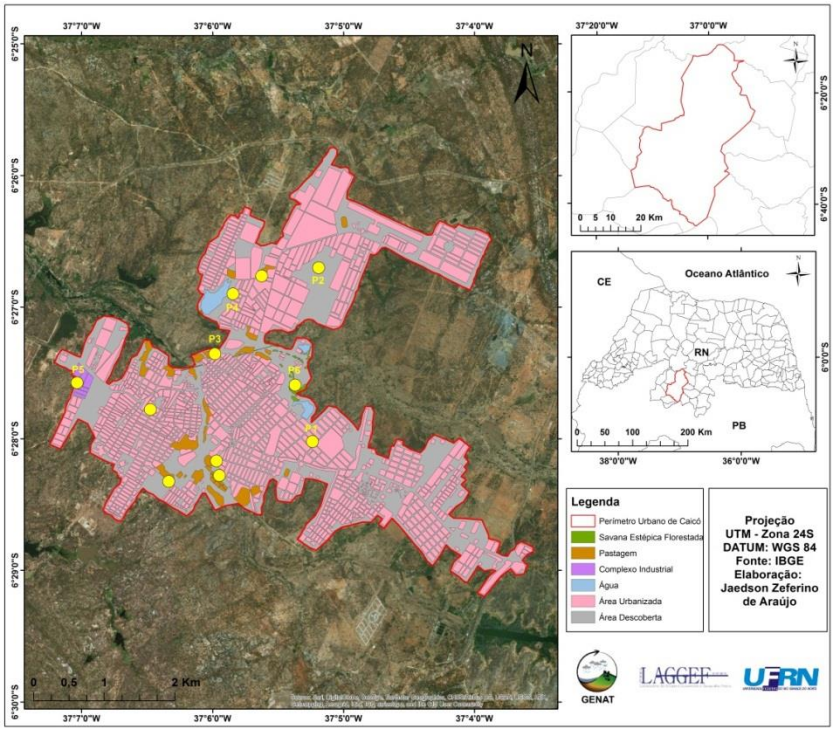

Figura 6. Mapa de pontos coletados em campo para atestar a veracidade da classificação. Fonte: Jaedson Zeferino de Araújo, 2018.

A primeira verificação de campo foi realizada no ponto cognominado **P1,** com coordenadas geográficas 07º 11’ 52” s, 92º 84’ 77” w. Esse ponto foi identificado como sendo área urbanizada, onde foi constatada a presença de edificações como casas e alguns edifícios formando um padrão relativamente organizado, caracterizando uma área de alto/médio padrão residencial. A área constitui um dos principais bairros de Caicó, denominado Penedo, o qual pode ser considerado, por sua infraestrutura, um dos mais estruturados da referida cidade.

Há, de igual forma, como mostra o acervo fotográfico da figura 7, equipamentos que expressam o seu uso contínuo, intensivo e de mobilidade, como a presença de vias urbanas pavimentadas, com a função de viabilizar a locomoção de transportes automotivos e circulação de pessoas.

O **P2**, de coordenada 07º 11’ 62” s, 92º 87’ 20” w, foi classificado com área descoberta. Nessa porção do terreno, foi constatado que dentro do perímetro urbano de Caicó ainda existem diversos espaços vazios com a presença de rochas nuas expostas e com vegetação pouco desenvolvida e esparsa.

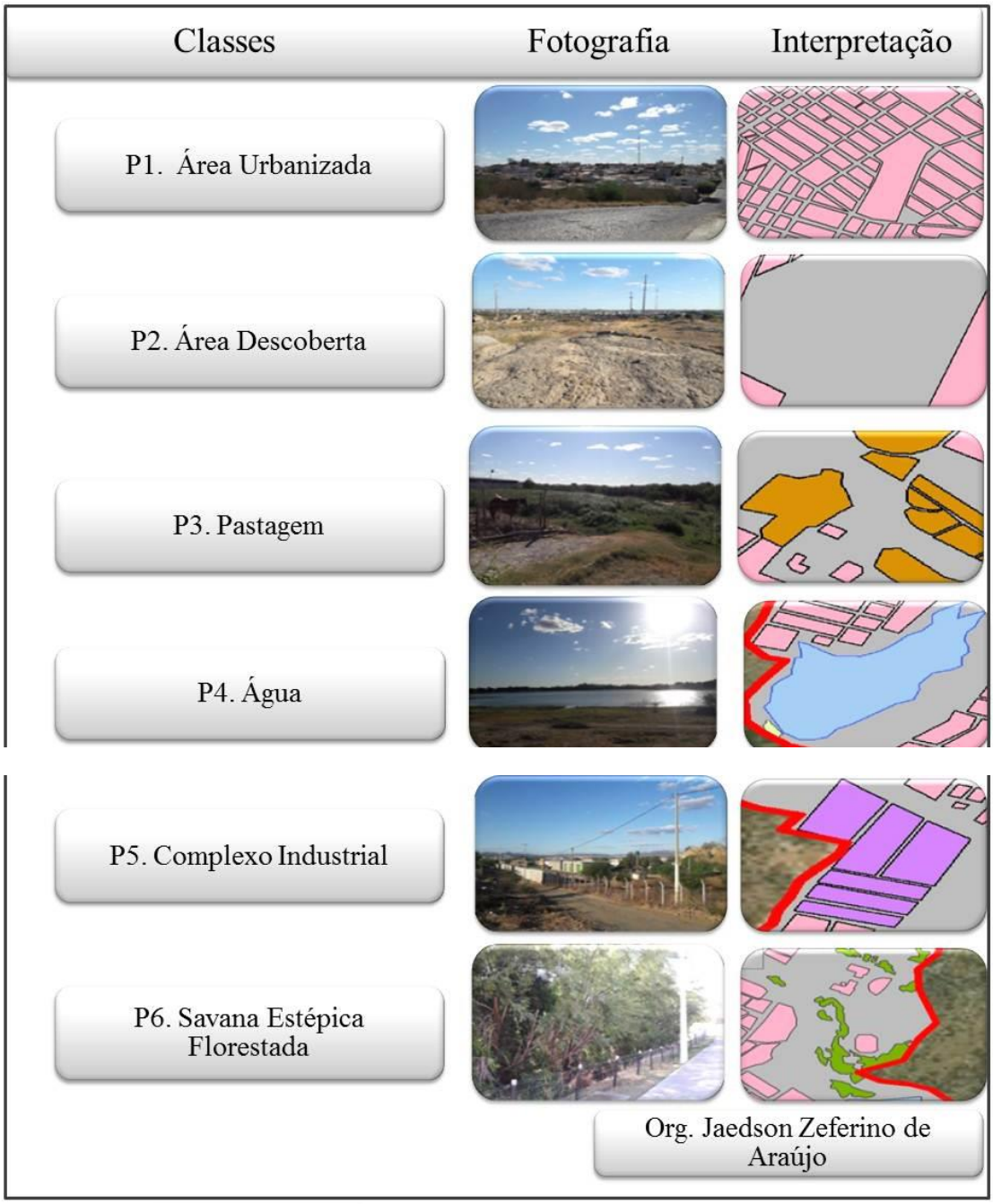

Figura 7. Chave de interpretação das classes. Fonte: Jaedson Zeferino de Araújo, 2018

A classe pastagem foi verificada no **P3**, coordenadas 07º 10’ 15” s, 92º 86’ 00” w. Foi observado nesse ponto uma espécie de vegetação típica de pastagem, variando de alguns centímetros a alguns metros de altura, ocupando uma área que margeia o leito do rio Seridó intercalada por porções de solo exposto.

A função dessas áreas, como observado, está destinada à alimentação e pastoreio de rebanhos de bovinos, equinos e asininos, além de ovinos e caprinos, os quais foram observados em currais próximos ao ponto observado.

O **P4**, ponto correspondente à classe água, está situado pelas coordenadas 07º 10’ 41” s, 92º 86’ 84” w, correspondente a um corpo hídrico artificial denominado Açude Recreio, que serve para o uso e consumo das populações humanas e animais que habitam o seu entorno.

Observou-se, de igual forma, alguns currais e pastos distribuídos em sua extensão. Vale ressaltar que, em determinados trechos das margens do açude, é possível identificar focos de águas servidas (esgotos) que, possivelmente, vêm do uso doméstico das residências adjacentes.

A área identificada como complexo industrial, apresenta aspectos de um pequeno conjunto de instalações com espaços internos amplos, voltados à produção industrial. Na chave de interpretação, identifica-se como **P5** e o ponto de localização está nas coordenadas 07º 08’ 21” s, 92º 85’ 60” s.

A última classe a ser analisada, savana estépica florestada, foi verificada no ponto **P6** através das coordenadas geográficas 07º 11’ 28” s, 92º 85’ 56” w. Observou-se no campo, que se trata de uma vegetação bem reduzida e fragmentada. Também foi capaz de constatar que o estrato predominante dessa vegetação é arbustivo, com uma tipologia de savana-estépica (caatinga) arbustiva, com porte variando de 7 metros ou mais de altura. Boa parte destas fazem parte da mata ciliar do Rio Seridó que percorre o interior da área urbana de Caicó.

Por estar no entorno de um parque, uma função que essa vegetação também exerce é a de proporcionar conforto térmico e um melhor bem-estar social.

4. CONCLUSÃO

Os mapeamentos elaborados, tanto do município quanto do perímetro urbano de Caicó, foram de suma importância para a espacialização e análise das características urbanas desse município, além de auxiliar na compreensão da organização e dinâmica de ocupação do espaço, além de suas áreas frágeis ao risco.

O enfoque no mapa de uso e ocupação do solo do município de Caicó serviu de importante suporte para análise do risco geomorfológico, uma vez que se constatou que os elementos que estão associados às áreas e suas características, podem apresentar uma sinalização de suscetibilidades ao risco e mitigar processos que possam vir a causar prejuízos materiais.

A classe de área descoberta em virtude de suas características físicas, apresentam acentuados processos de erosivo superficial, e a sinalização ao aparecimento de sulcos, ravinas e voçorocas, causando a instabilidade direta dos solos, podendo gerar prejuízos e danos ao meio ambiente e as áreas de ocupação do meio rural. As áreas descobertas compreendem 32,01% da área de ocupação, com extensão de 393 km^2. A classe de média suscetibilidade, comporta a classe de savana gramínea-lenhosa, com 59,11%, com área total de 726 km^2, estando sob interferência antrópica direta, principalmente em virtude das atividades no meio rural, como as áreas de pastoreio que causam a compactação dos solos, no entanto há vegetação natural recobrindo os solos, o que diminui o impacto dos processo erosivos. As classes que apresentam menor valor de suscetibilidade ao risco, são a soma das classes de água e savana estépica florestada, em virtude da cobertura vegetal proteger o solo dos processos erosivos, quanto da extensão reduzida dos corpos hídricos, acentuando pouco impacto nas áreas delimitadas como áreas de risco geomorfológico. Ambas medem uma área de 109.9 km^2, e com uma porcentagem de classes de 8,88%.

No perímetro urbano, as áreas que apresentam maior suscetibilidade ao risco geomorfológico se deram pela soma de suas classes, sendo ela a classe de área descoberta, atrelada a área de pastagem. Ambas apresentam características agravantes quanto aos processos de erosão superficial do solo e mau uso do solo o que pode acarretar a assoreamento, consequentemente sinalizando para o aparecimento de áreas propícias à formação de sulcos, ravinas e voçorocas, além de áreas de inundação, tendo como agravante estarem em área urbana. Essas áreas somadas apresentam um valor de ocupação de classes, somados em 48,8% de ocupação e área de 7,57 km^2. As classes que somam as áreas de media suscetibilidade de

risco são as classes de área urbanizada e complexo industrial, em virtude do processo de desenvolvimento desigual ou fatores que podem a vir impactar e causar danos matérias, como o caso da impermeabilização do solo, causando a mudança dos curso de micro drenagem . A ocupação antrópica por si só já tende a ser um fator de área de risco, em consequências da organização territorial urbana, pois são muitas das vezes negligenciados pelo mercado imobiliário, ambas somam uma área de 7,81 km^2, em um total de 50,1% de ocupação. As classes que se somam e apresentam menor suscetibilidade no perímetro urbano, são as de água e savana estépica florestada, tanto pelo fator de ocupação de área, 0,18 km^2, somando apenas 1,1% de área ocupada, quanto pelo fator característico que impactam, não demonstrando risco geomorfológico significativo em consequência do fator protetivo do solo.

Sendo assim, compreende-se que o município de Caicó, apresenta suas classes, em maior parte com maiores e médios níveis de suscetibilidade de risco geomorfológico, tanto em sua malha urbana quanto em território do município.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Lei n. 10.257, de 10 de Julho de 2001. **Politica Urbana**, Brasília, DF, Jul 2001.

BRASIL, Lei n. 12.608, de 10 de Abril de 2012. **Política Nacional de Proteção e Defesa Civil**, Brasilia, DF. Jul 2012.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Caicó, estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3. ed., Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

IBGE − INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/ >.Acesso em 01 de Dez. 2018.

IBGE − INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**: 2017 / IBGE, Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IDEMA − INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Perfil de seu município. Caicó.** V.10. Natal, 2008. p.1-24.

INFANTI, JR & FORSINARI FILHO, N. Processos de Dinâmica Superficial. In: OLICEIRA, A. M dos S & BRITO, S.N.A. de (Org). Geológia da Engenharia. **São Paulo**: ABGE – CNPq – FASESP. 1998. 131- 152.

OLIVANOV, Helena; BARROSO, Emílio V. Geotecnia Urbana. In: GUERRA, Antônio José Teixeira (Org.). Geomorfologia Urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2011. 280 p.