



REVISTA HOMEM, ESPAÇO E TEMPO

Revista do Centro de Ciências Humanas - CCH
Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

**VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO BAIXO CURSO DO RIACHO
SABONETE, SOBRAL, CEARÁ, BRASIL**

**VEGETATION, USE AND OCCUPATION OF THE LOWER COURSE
OF RIACHO SABONETE, SOBRAL, CEARÁ, BRAZIL**

**VEGETACIÓN, USO Y OCUPACIÓN DEL CURSO BAJO DE RIACHO
SABONETE, SOBRAL, CEARÁ, BRASIL**

Antônio Thiago Alves Farias¹

Yuri Santos Feijão²

Antônia Sâmia Aguiar Abreu³

Luís Henrique Ximenes Portela⁴

João Batista Silva do Nascimento⁵

Elnatan Bezerra de Souza⁶

Artigo recebido: 01/10/2023

Artigo aceito: 01/12/2023

RESUMO

O semiárido brasileiro é uma região composta por diversos fatores ambientais que selecionaram uma biodiversidade única. O Ceará está em sua maioria inserido dentro desse contexto, possuindo cidades que foram fundadas nas margens de corpos hídricos. A necessidade do homem se adaptar as condições semiáridas levaram ao desenvolvimento de métodos para extração de materiais, como a água. No entanto, essa relação tem se tornado danosa para o meio ambiente, uma vez que o uso e cobertura tendem a degradar e exaurir os recursos e o solo. A presente pesquisa teve por objetivo realizar o estudo do uso e ocupação do solo do baixo curso da Microbacia do riacho Sabonete, além da descrição da vegetação, flora e dos principais impactos na Área de Preservação Permanente. A área de estudo está localizada em Sobral, noroeste do estado do Ceará. Para a investigação de uso e ocupação foi realizada uma análise supervisionada de imagens do satélite CBERS-4A, posteriormente foram realizados trabalhos de campo para verificação das classes. Também foram realizados

¹ Graduado, Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Email: bio.thiagof@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-0605-3384>

² Graduando, Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Email: yurifeijaum@gmail.com. <https://orcid.org/0009-0006-1285-1197>

³ Graduanda, Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Email: aguiarsamia99@gmail.com. <https://orcid.org/0009-0001-5629-9924>

⁴ Mestrando, Mestrado Acadêmico em Geografia, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Email: ximenes849@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-1385-1210>

⁵ Mestre, Mestrado Acadêmico em Botânica, Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). Email: bbiologo2020@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-2170-9986>

⁶ Doutor, Professor Associado do curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Email: elnatan_souza@uvanet.br. <https://orcid.org/0000-0002-5222-4378>

**VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO BAIXO CURSO DO RIACHO SABONETE,
SOBRAL, CEARÁ, BRASIL**

Revista Homem, Espaço e Tempo, n° 17, volume 2, p. 42-59. - ISSN: 1982-3800



levantamentos da flora em um trecho da mata ciliar. As formas de uso e cobertura foram classificadas em dez classes, destas é possível destacar a presença de áreas com importantes conflitos, tais como pecuária e especulação imobiliária, com residências próximas às APP. A vegetação demonstrou importantes agrupamentos de espécies típicas de formações ripárias. Em suma, existe a necessidade de mais estudos na microbacia, bem como a elaboração de práticas para a preservação destes ambientes. Espera-se que os dados aqui produzidos sejam úteis para ações de educação ambiental, corroborando com a formulação de políticas públicas e com a preservação e recuperação desses ambientes.

Palavras-chave: Semiárido. Uso e ocupação. Vegetação Ripária.

ABSTRACT

The Brazilian semi-arid region is made up of various environmental factors that have selected a unique biodiversity. Ceará is mostly part of this context, with cities founded on the banks of water bodies. Man's need to adapt to semi-arid conditions has led to the development of methods for extracting materials, such as water. However, this relationship has become damaging to the environment, since use and coverage tend to degrade and deplete resources and the soil. The aim of this research was to study the use and occupation of the land in the lower reaches of the Sabonete Creek watershed, as well as describing the vegetation, flora and the main impacts on the Permanent Preservation Area. The study area is located in Sobral, in the northwest of the state of Ceará. To investigate use and occupation, a supervised analysis of images from the CBERS-4A satellite was carried out, followed by fieldwork to verify the classes. Flora surveys were also carried out in a stretch of riparian forest. The forms of use and cover were classified into ten classes, of which it is possible to highlight the presence of areas with important conflicts, such as livestock farming and real estate speculation, with residences close to the APPs. The vegetation showed important clusters of species typical of riparian formations. In short, there is a need for more studies in the watershed, as well as the development of practices to preserve these environments. It is hoped that the data produced here will be useful for environmental education actions, corroborating the formulation of public policies and the preservation and recovery of these environments.

Key words: Semi-arid region. Use and occupation. Riparian vegetation.

RESUMEN

El semiárido brasileño es una región compuesta por varios factores ambientales que han seleccionado una biodiversidad única. Ceará se inserta mayoritariamente en este contexto, teniendo ciudades que fueron fundadas a orillas de cuerpos de agua. La necesidad del hombre de adaptarse a las condiciones semiáridas llevó al desarrollo de métodos para extraer materiales, como el agua. Sin embargo, esta relación se ha vuelto perjudicial para el medio ambiente, ya que el uso y la cobertura tienden a degradar y agotar los recursos y el suelo. El objetivo de esta investigación fue estudiar el uso y ocupación del suelo en el tramo inferior de la Microcuenca del Arroyo Sabonete, además de describir la vegetación, flora y principales impactos en el Área de Preservación Permanente. El área de estudio está ubicada en Sobral, al noroeste del estado de Ceará. Para investigar el uso y ocupación se realizó un análisis supervisado de imágenes del satélite CBERS-4A y posteriormente se realizó trabajo de campo para verificar las clases. También se realizaron estudios de flora en una sección del bosque de

**VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO BAIXO CURSO DO RIACHO SABONETE,
SOBRAL, CEARÁ, BRASIL**

Revista Homem, Espaço e Tempo, nº 17, volume 2, p. 42-59. - ISSN: 1982-3800



ribera. Las formas de uso y cobertura se clasificaron en diez clases, de las cuales se puede resaltar la presencia de áreas con importantes conflictos, como la ganadería y la especulación inmobiliaria, con residencias cercanas a las APP. La vegetación demostró importantes agrupaciones de especies propias de formaciones ribereñas. En definitiva, es necesario realizar más estudios en la cuenca, así como el desarrollo de prácticas para preservar estos ambientes. Se espera que los datos aquí producidos sean de utilidad para acciones de educación ambiental, apoyando la formulación de políticas públicas y la preservación y recuperación de estos ambientes.

Palabras clave: Semi árido. Uso y ocupación. Vegetación ribereña.

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro caracteriza-se pelas altas temperaturas, baixa umidade, níveis elevados de insolação e precipitação irregular (Silva *et al.*, 2010). Essas condições ambientais resultaram numa heterogeneidade paisagística que abriga uma elevada biodiversidade, onde se estabelece o Domínio Fitogeográfico da Caatinga (DFC). Antes tido como pobre em espécies e endemismos e pouco diverso quanto aos sistemas ambientais, o DFC é hoje reconhecido como o principal núcleo das Florestas e Arbustais Tropicais Sazonalmente Secas (FATSS), abrigando, do ponto de vista florístico, cerca de 3.347 espécies sendo 526 espécies destas endêmicas (Silva *et al.*, 2017; Fernandes; Cardoso; Queiroz, 2020).

A nível local, grande parte do estado do Ceará, está inserido no contexto Semiárido, com exceção das regiões litorâneas e serranas, logo as cidades do interior do estado estão inseridas em um contexto ambiental limitante, com dinâmica do período de seca e chuva e o acesso limitado a recursos hídricos (Cirilo, 2008; Silva *et al.*, 2019). Desta forma, a população desenvolveu técnicas de sobrevivência a partir dos recursos naturais (Ab'Sáber, 1999; Araújo, 2011; Silva *et al.*, 2010), sendo a relação do homem com a água um dos principais exemplos. No Ceará, grande parte dos rios e riachos são naturalmente intermitentes, essa terminologia descreve que curso d'água que eventualmente podem cessar seu fluxo superficial, mantendo-o subsuperficial ou com alguns trechos com vazão (Terra *et al.*, 2021).

A colonização da região semiárida, conforme documentado por Correia *et al.* (2011), teve início durante o período colonial, impulsionada pela demanda de expansão da pecuária, entre outras atividades. Entretanto, a interação entre a sociedade e a natureza evoluiu para uma dinâmica predatória, evidenciada pelo crescimento constante do desmatamento, ocorrência de queimadas e outras práticas não sustentáveis (Ceará, 2010). Segundo Ferreira *et al.* (2019), a sociedade estabeleceu, em torno das regiões fluviais, atividades que tem modificado intensamente fatores edáficos. Esse aspecto parece estar associado ao agravamento das secas nessas áreas, que, por sua vez, relacionam-se cada vez mais ao uso e

**VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO BAIXO CURSO DO RIACHO SABONETE,
SOBRAL, CEARÁ, BRASIL**

Revista Homem, Espaço e Tempo, nº 17, volume 2, p. 42-59. - ISSN: 1982-3800



ocupação inadequados desses ambientes (Nepomuceno *et al.*, 2023; Pinto *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2019).

Além das alterações no meio natural, com diferentes atividades e formas de uso da terra na região semiárida, também houve modificações para além das faixas próximas aos rios e riachos e atingindo toda a área das Bacias Hidrográficas (BH). Uma BH, segundo Barrela *et al.* (2001), engloba uma grande faixa de terra drenada por um rio principal e seus afluentes.

Em complemento, Teodoro *et al.* (2007) descreve as subdivisões destas como sub-bacias, que são áreas de drenagem dos rios e riachos tributários do curso principal de uma bacia, enquanto Santana (2003), para descrever essas mesmas subdivisões, utiliza o termo “microbacias”. Em relação à extensão de uma sub-bacia, Cecílio e Reis (2006) descrevem que estas devem possuir um tamanho entre 0,1 km² e 200 km².

Dentre as pesquisas que englobam as sub-bacias hidrográficas, as matas ciliares e o uso dos rios e riachos nordestinos, com ênfase no noroeste do estado do Ceará, destacam-se as análises geoambientais de Albuquerque, Sousa e Lima (2022), Lima, Claudino-Sales e Oliveira (2021), Nascimento e Lima (2021), Rodrigues, Diniz e Lima (2021), Soares *et al.* (2022) e Sousa *et al.* (2020), assim como estudos florísticos e fitogeográficos como o de Nepomuceno *et al.* (2023) e Pinto *et al.* (2023).

Ao elaborar o mapa de Unidades Fitoecológicas do Estado do Ceará, Figueiredo (1997) mapeou as matas ciliares, que foram posteriormente definidas por Moro *et al.* (2015), numa atualização à essa proposta, como a vegetação que circunda os corpos d’água (Nepomuceno *et al.*, 2023; Pinto *et al.*, 2023). A relação das matas ciliares e a qualidade dos solos, assim como da água presente nos rios e lençóis freáticos, apresenta-se como uma das funções primordiais para a manutenção desses ambientes. Contudo, a dinâmica de uso e ocupação inadequada dessas regiões exauram grande parte de seus recursos naturais (Castro; Castro; Souza, 2013; Claudino-Sales *et al.*, 2020; Ferreira *et al.*, 2019). Afim de resguardar esses e outros ambientes, foi instituída a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que, em seu artigo 3º, classifica as matas ciliares como Áreas de Proteção Permanente – APP (Brasil, 2012).

Dentre os corpos d’água cearenses, está o riacho Sabonete, localizado no município de Sobral, que possui sua foz próxima a bairros que surgiram nos últimos cinco anos com a expansão da especulação imobiliária. Ambientes como este despertaram o interesse devido à escassez de informações, uma vez que se trata de um corpo d’água inserida em uma área que pode ser descrita como uma microbacia. Desta maneira, o objetivo desta pesquisa foi traçar

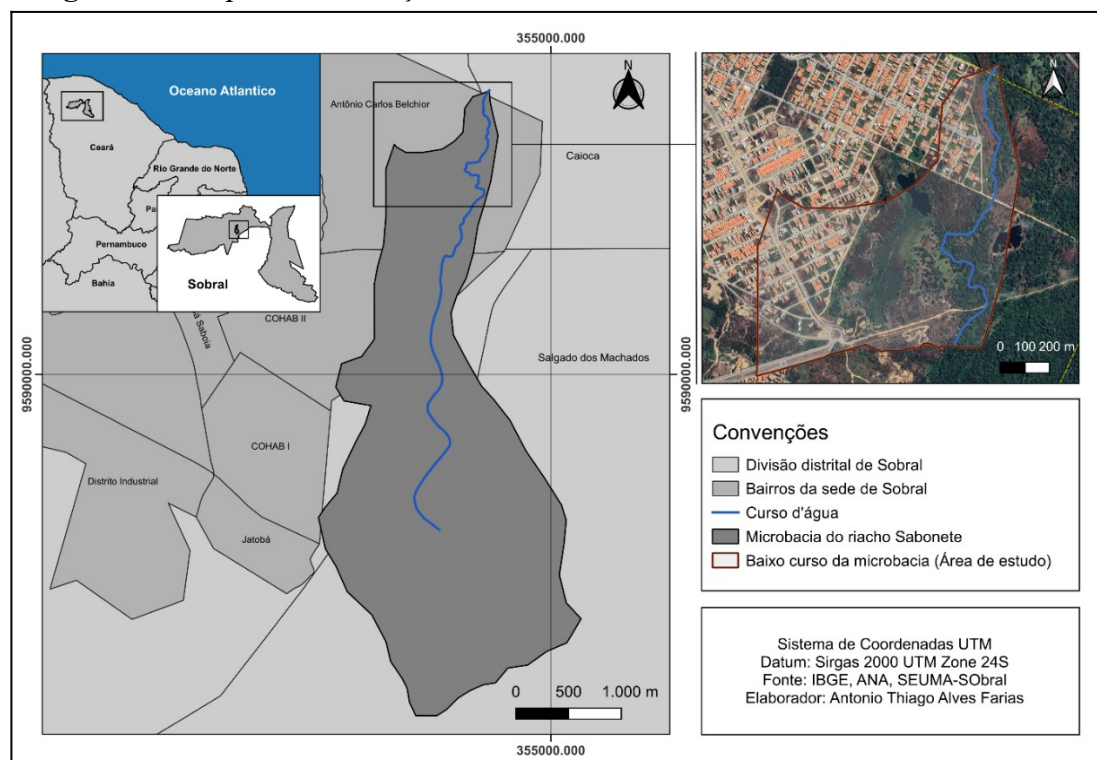
uma análise de uso e ocupação do baixo curso da microbacia do riacho Sabonete, Sobral, Ceará, descrevendo a vegetação da APP e os principais impactos ambientais observados.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

De acordo com os metadados da Base Hidrográfica Ottocodificada das Bacias Hidrográficas do Atlântico Nordeste Oriental (ANA, 2013), a microbacia hidrográfica do riacho Sabonete (MBHRS) é um dos componentes da sub-bacia do riacho Caioca, localizado na bacia hidrográfica do rio Acaraú, Noroeste do estado do Ceará, Brasil (Figura 1). A região drena uma área de cerca de 7,47 km² e possui um único canal de drenagem o riacho Sabonete, com nascente no distrito de Salgado dos Machados e foz no distrito de Caioca, onde deságua no riacho de mesmo nome. A região em estudo apresenta um canal de natureza intermitente, havendo o ciclo de cheia, poças e seca, o que foi bem documentado (Oliveira *et al.*, 2023).

Figura 1 – Mapa de localização da microbacia do riacho Sabonete, Sobral, Ceará.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

O município de Sobral de acordo com o Perfil Básico Municipal, apresenta clima Tropical Quente Semiárido, pluviosidade anual de 821,6 mm com chuvas concentradas de janeiro a maio, e temperatura média que varia entre 26° a 28°C (Ceará, 2017). No município

**VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO BAIXO CURSO DO RIACHO SABONETE,
SOBRAL, CEARÁ, BRASIL**

Revista Homem, Espaço e Tempo, n° 17, volume 2, p. 42-59. - ISSN: 1982-3800



são reconhecidas diversas Unidades Fitoecológicas, destacando-se, neste caso a Caatinga, Mata Ciliar e o Carnaubal (Moro *et al.*, 2015).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado mediante expedições de campo entre maio e setembro de 2023, e trabalhos em laboratório, onde foram desenvolvidas atividades de levantamento bibliográfico, análise e interpretação dos dados. Com o intuito de elaborar uma pesquisa bem fundamentada adotou-se uma abordagem geossistêmica, assim considerando, por exemplo, aspectos de Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Fitogeografia.

Neste estudo foram seguidos os procedimentos metodológicos utilizados por Albuquerque, Sousa e Lima (2022) sendo abordado a mesma sequência para o sensoriamento remoto e os trabalhos em campo, uma vez que a pesquisa dos autores mencionados também faz o estudo supervisionado do uso e cobertura do solo de uma sub-bacia hidrográfica.

Todos os mapas desenvolvidos para o presente estudo foram elaborados utilizando o software de código aberto QGIS na versão 3.14.2 ‘Prizren’ (QGIS Development Team, 2024). Foram utilizados arquivos do tipo “shapefile” do Catálogo de Metadados da Agência Nacional de Águas (ANA) para a Base Hidrográfica Ottocodificada das Bacias Hidrográficas do Atlântico Nordeste Oriental, no qual pode-se extrair a informações sobre a MBHRS e o riacho Sabonete (ANA, 2013).

Quanto aos procedimentos adotados para a setorização e classificação dos tipos de uso e ocupação do solo da área de estudo, foi realizada a análise de imagens obtidas por satélites. Para operação da identificação das classes foram utilizadas imagens do satélite *CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite)* 4A, disponíveis para *download* gratuitamente no *site* do catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

As imagens raster obtidas, que datam de outubro de 2023, foram reprojatadas para o *Datum* SIRGAS 2000, hemisfério sul, zona 24. Seu tratamento deu-se por uma série de processos de mesclagem de bandas (RGB e infravermelho) e recorte da camada para a área de estudo, com o objetivo de conseguir uma manipulação mais rápida e eficiente. Logo após, foi utilizado o complemento *Dzetsaka* (Karasiak, 2021), que pode ser obtido gratuitamente no SIG QGIS, para a classificação supervisionada inicial.

Neste procedimento, foram identificados *pixels* similares, no qual passaram a compor um arquivo de “treinamento”, sendo delimitada acima da imagem raster. Neste método cada pixel enquadrado na categoria em que tem mais probabilidade de pertencimento (Vale, *et al.*,

2018). Assim, após definir uma amostragem para cada tipo de uso, o treino pôde ser finalizado e executado, resultando em um arquivo do tipo raster.

Com as atividades de campo foi possível observar as verdadeiras feições e determinar quais são os tipos de uso e ocupação presentes na área de estudo. Para reforçar esta etapa, seguiu-se o disposto pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2013, p. 137), que dispõe que “as atividades de campo devem ser realizadas no mesmo ano da imagem, de modo a se estabelecer uma correlação entre o padrão da imagem e a verdade terrestre observada”. Desta forma, o arquivo obtido com a classificação supervisionada foi vetorizado, corrigido e o agrupamentos foram refinados.

Afim de analisar a presença de áreas de conflito entre o uso e ocupação encontrados no presente estudo foi realizado a delimitação da Área de Preservação Permanente do riacho Sabonete. O corpo d’água deste possui no máximo 10 metros de largura, assim segundo a legislação, sua APP fica definida a 30 metros desde a borda da calha do leito regular (Brasil, 2012).

As expedições de campo foram realizadas abrangendo os períodos de chuva e seca. Esta frequente presença na área de estudo possibilitou, além de uma análise da vegetação, a identificação das assembleias de plantas mais frequentes e suas relações com a ocupação humana em espaços de preservação ambiental. Para isso delimitou-se um transecto, iniciado no ponto de coordenada 03°41’20,88”S e 40°18’39,5”W e finalizado em 03°45’24,96”S e 40°18’45,67”W. Durante este período a equipe fez observações das espécies com maior frequência, coletando o material botânico. Este foi devidamente herborizado seguindo os padrões descritos por Mori *et al.* (1989) e Rotta, Beltrami e Zonta (2008), identificados com o auxílio de sites e literaturas especializadas, bem como a consulta a especialistas. Por fim, as exsicatas foram incorporadas ao acervo do Herbário Professor Francisco José de Abreu Matos (HUVA), da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dinâmica do uso e ocupação do solo

Com base nos dados obtidos e a partir do sensoriamento remoto foram definidas dez classes de uso e cobertura do solo que foram comprovadas, posteriormente, com as expedições de campo:

- 1) Área alagável: região localizada nas proximidades de corpos d’água, apresentam altitudes menores e são rodeadas por carnaubais;

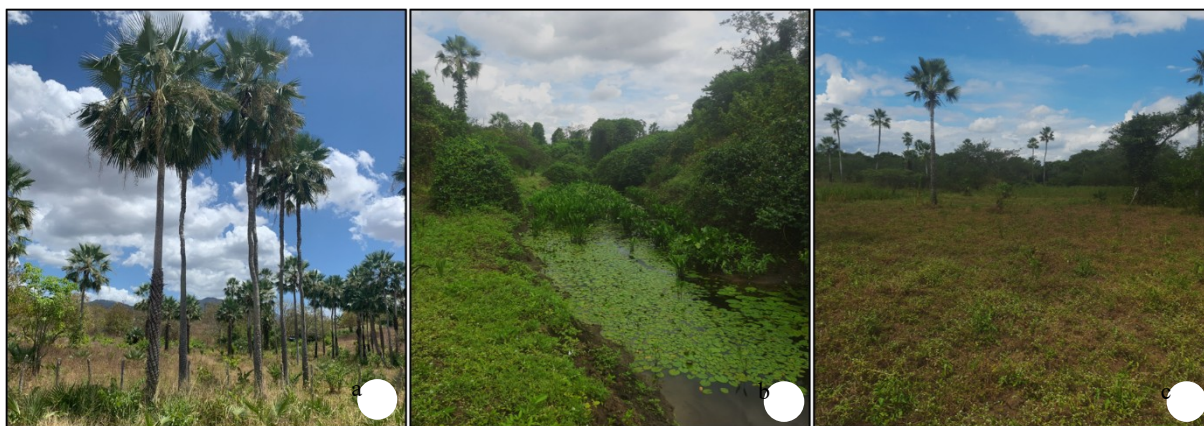
**VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO BAIXO CURSO DO RIACHO SABONETE,
SOBRAL, CEARÁ, BRASIL**

Revista Homem, Espaço e Tempo, n° 17, volume 2, p. 42-59. - ISSN: 1982-3800



- 2) Área residencial: loteamento e bairro Antônio Carlos Belchior;
- 3) Áreas descobertas: regiões onde existem áreas sem cobertura vegetal nenhuma, sendo principalmente vias e locais com uso não identificado;
- 4) Caatinga Densa: área com plantas de porte arbustivo-arbóreo mais elevado e vegetação mais densa;
- 5) Caatinga Aberta: área de caatinga com espécies vegetais arbustivo-arbóreas mais espaçadas, com estrado herbáceo diverso;
- 6) Carnaubal: fitofisionomia associada a Caatinga e a Mata ciliar, geralmente estabelecida próximo a corpos d'água ou regiões alagáveis, com predominância de *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore (Figura 3a, b);
- 7) Corpos d'água: localidades com acúmulo de água, sejam naturais ou não;
- 8) Culturas não identificadas: áreas de prováveis cultivos (roçados);
- 9) Mata Ciliar: vegetação ou Unidade Fitoecológica com porte arbóreo mais elevado devido a disponibilidade de água, localizada nas margens de rios e riachos (Figura 3b);
- 10) Pecuária: região com solo compactado e vegetação rasteira para pastagem (Figura 3c).

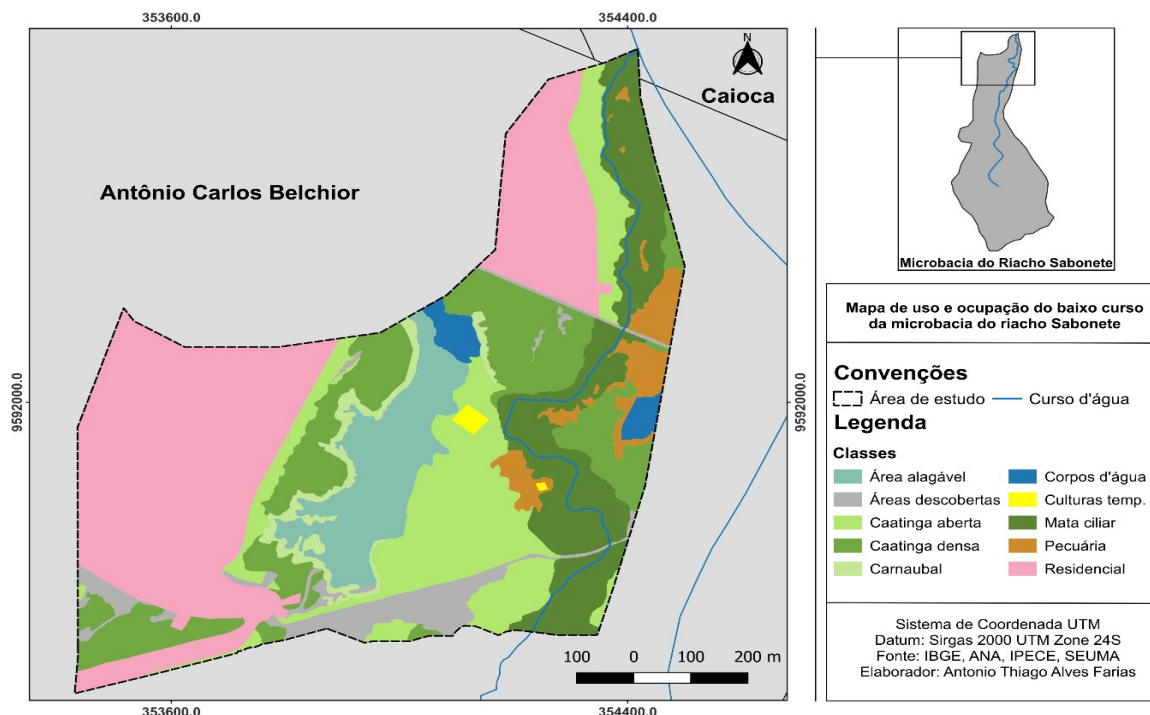
Figura 3 - Fotografias com exemplos de classes de uso e ocupação do solo, riacho Sabonete, Sobral, Ceará.



Legenda: a – Carnaubal; b – Mata ciliar; c – Pastagem/pecuária. **Fonte:** (a) E. B. Souza; (b,c) A. T. A. Farias, 2024.

Com a identificação das características de cada uma destas classes em campo, e com o trabalho de sensoriamento remoto desenvolvido no software QGIS, foi possível elaborar o mapa de uso e ocupação da área de estudo (Figura 4), que permite uma melhor visualização da distribuição e do grau de conservação do baixo curso da MBHRS. Isso pois o “QGIS mostrara ser uma ferramenta poderosa na avaliação do uso/cobertura da terra, permitindo uma análise crítica e precisa” (Pereira; Guimarães; Oliveira, 2018, p. 262).

Figura 4 – Mapa de uso e ocupação na zona urbana do riacho Sabonete, Sobral, Ceará.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Com uma área de 0,75 km² o baixo curso da microbacia em análise possui 48,28% (0,36 km²) de seu solo ainda ocupado por vegetação nativa pertencente às matas ciliares ou caatingas. Já o percentual restante, como pode-se observar na Tabela 1, corresponde a uma série tipos de uso e ocupação que diferem quanto ao impacto ambiental que causam.

Tabela 1 – Uso e ocupação na zona urbana do riacho Sabonete, Sobral, Ceará.

USO E COBERTURA			TOTAIS	
Nível I	Nível II	Nível III	Área (km ²)	%
Áreas antrópicas não agrícolas	Áreas urbanizadas	Área residencial	0,253	33,4%
Áreas antrópicas agrícolas	Culturas temporárias	Culturas não identificadas	0,002	0,3%
	Pastagem	Pecuária de animais de grande porte	0,027	3,5%
Áreas de vegetação natural	Área florestal	Mata ciliar	0,104	13,7%
		Caatinga densa	0,120	15,8%
		Caatinga aberta	0,124	16,3%
		Carnaubal	0,019	2,5%
Água	Águas continentais	Corpos d'água	0,011	1,5%
Outras áreas	Área alagável	Área alagável	0,062	8,1%
	Áreas descobertas	Áreas descobertas	0,037	4,9%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Em análise das dez classes, observou-se que o a ocupação do solo por complexos residenciais foi o mais presente no trecho estudado. O avanço da urbanização traz consigo uma série de fatores problemáticos como o lançamento de efluentes que venham a contaminar a água e o desmatamento das matas ciliares, o que leva à erosão, conforme cita Almeida (2016). Segundo Santos e Caracristi (2022) a expansão urbana se desenvolveu em locais onde antes havia riachos e outros corpos hídricos, ocasionando diversos problemas ambientais como degradação das APP e assoreamento rios, riachos.

Outra fitofisionomia observada na área foi a dos carnaubais, formação vegetacional distinta, considerada por Figueiredo (1997), mas classificada um subtipo de Caatinga por Andrade-Lima (1981). Por outro lado, Moro *et al.* (2015) trata essa Unidade Fitoecológica como um subtipo de Mata Ciliar. Estudos subsequentes como os de Nepomuceno *et al.* (2023) e Pinto *et al.* (2023) buscaram entender mais sobre essa vegetação, no entanto ambos apontam que as áreas de estudo possuem uma suscetibilidade a ações antrópicas, causando sua descaracterização desses ambientes.

A maioria dos carnaubais do estado passou por histórica deterioração antrópica. O desmatamento, a ocupação das margens dos rios e o crescimento urbano em leitos de inundação dos rios são outras ameaças à conservação desses ecossistemas, junto com o extrativismo intenso (Moro *et al.*, 2015, p. 730).

Dentre as atividades comuns na região do baixo curso da MBHRS está a pecuária bovina. Em campo, foi possível observar a presença de áreas abertas com o solo compactado devido ao pisoteio destes animais. Tal situação ocasionalmente proporciona uma menor infiltração das águas da chuva, favorecendo o escoamento superficial, o que pode ocasionar processos erosivos (Souza *et al.*, 2008).

Regiões de conflito entre a APP e o uso e ocupação do solo

As Áreas de Preservação Permanente (APP) têm como principal função resguardar e preservar os recursos hídricos, geológicos e a biodiversidade, bem como proteger o solo assegurando, desta forma, o bem-estar da população (Brasil, 1965). Essa proteção é feita naturalmente pelas matas ciliares (Campagnolo *et al.*, 2017). A APP da área recortada para estudo tem 0,0906 km², o que equivale a cerca de 11,95% da área do baixo curso da microbacia hidrográfica do riacho Sabonete. No entanto, verificou-se a presença de diversas regiões onde o uso e a ocupação têm conflito com a APP do riacho Sabonete, conforme a tabela 2.

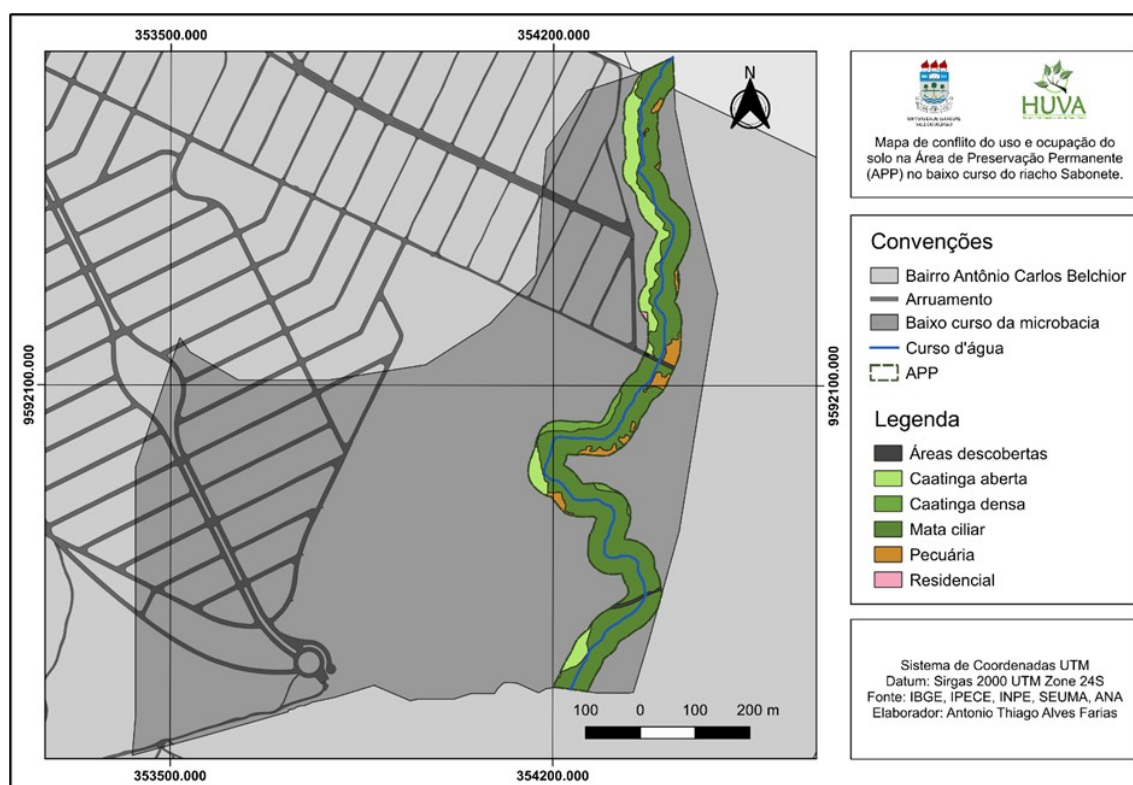
Tabela 2 - Conflito do uso e ocupação na Área de Preservação Permanente, na zona urbana do riacho Sabonete, Sobral, Ceará.

USO E OCUPAÇÃO	TOTAIS	
	Área (km ²)	%
Áreas descobertas	0,0008	0,88 %
Pecuária	0,0043	4,75 %
Residencial	0,0001	0,13 %
Vegetação nativa*	0,0854	94,24 %

Legenda: * Caatinga, Carnaubal e Mata Ciliar. **Fonte:** Elaborado pelos autores, 2024.

Em análise comparativa da área correspondente a APP do riacho Sabonete e do mapa de uso e ocupação, foi elaborado um mapa (Figura 5) para ilustrar as regiões de conflito com detalhe essas zonas de interlocução.

Figura 5 – Mapa de regiões de conflito ente APP e o uso e ocupação riacho Sabonete, Sobral, Ceará



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Destaca-se a presença de diversas manchas que correspondem a pecuária e áreas descobertas, contudo estas regiões deveriam permanecer sem nenhum tipo de uso. De acordo com a Lei nº 12.651/2012, afirma que a vegetação situada em APP deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título. Na área de estudo, a faixa

VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO BAIXO CURSO DO RIACHO SABONETE, SOBRAL, CEARÁ, BRASIL

Revista Homem, Espaço e Tempo, nº 17, volume 2, p. 42-59. - ISSN: 1982-3800

de mata ciliar que deve ser mantida deve ser de pelo menos 30 metros em cada margem, uma vez que o curso d'água possui menos de dez metros de largura (Brasil, 2012). Portanto, para além de investigar as formas de uso do solo, foi possível identificar a ocupação inadequada de ambientes que deveriam ser mantidos preservados para assim contribuir com perpetuação dos processos naturais que dizem respeito a Geografia, Geologia, Hidrografia e Biologia local.

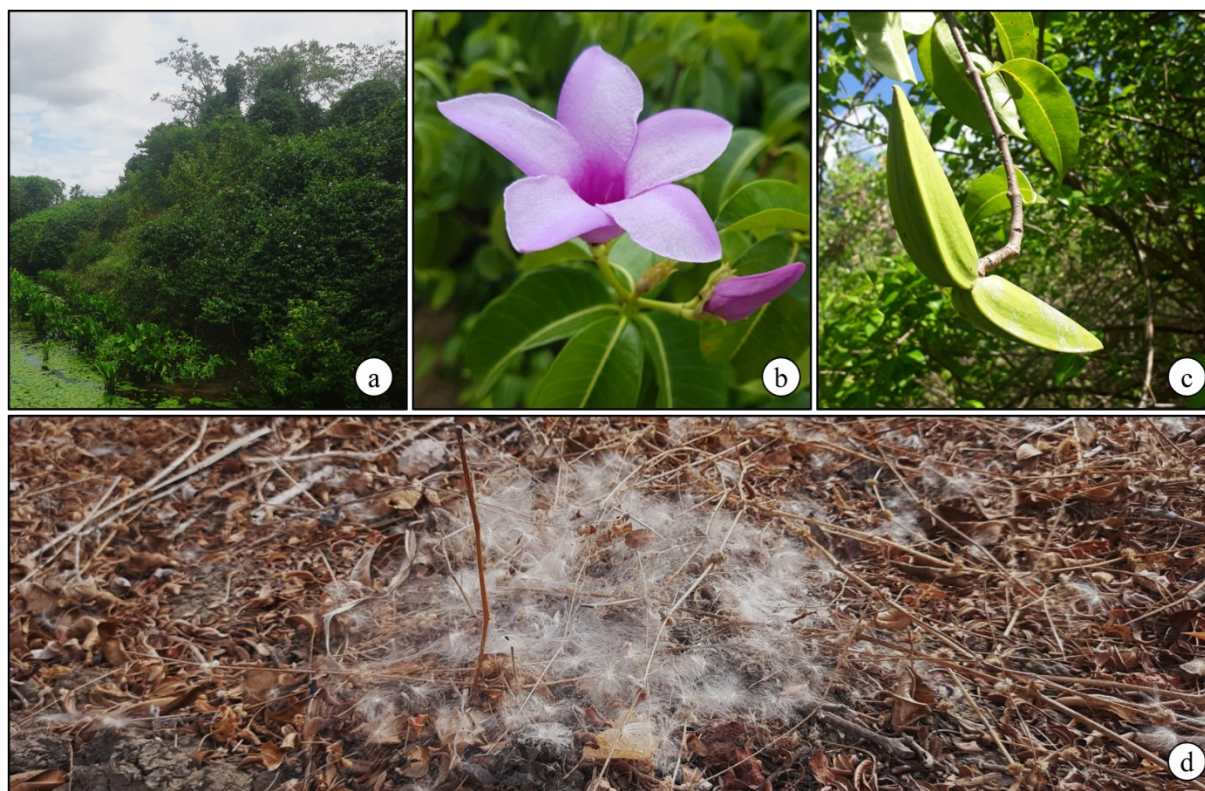
Análise da vegetação e conservação

Foram identificadas 73 espécies, com destaque para *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore (carnaúba), *Geoffroea spinosa* Jacq. (marizeiro), *Cordia oncocalyx* Allemão (pau-branco), *Erythrina velutina* Willd. (mulungu), *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (sabiá), *Sapindus saponaria* L. (Sabonete), *Microdesmia rigida* (Benth.) Sothers & Prance (oiticica), *Jatropha molissima* (Pohl.) Baill (pinhão-bravo) e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (jurema-preta), todas nativas. Dentre estas espécies, Moro et al. (2015) destaca a carnaúba, marizeiro, mulungu, sabonete e oiticica como espécies típicas de Mata Ciliar.

Dentre estas, a jurema-preta destaca-se por ser descrita por diversos autores como uma planta bioindicadora de área em processo de sucessão ecológica secundária (Maia, 2012, Santos; Luz; El-Deir, 2016). Sua alta frequência na área pode decorrer devido a algum desmatamento ou queimada que tenha ocorrido anteriormente no local. Caracterizando-se como espécie pioneira, a sua presença deu-se principalmente em áreas abertas para pastagem de animais de grande porte, que foram classificadas como Pecuária no estudo de uso e cobertura do solo.

Outra espécie de grande interesse para o estudo é *Cryptostegia madagascariensis* Bojer (unha-de-bruxa) (Figura 6), que se trata de uma planta exótica, que se estabeleceu com eficácia no semiárido brasileiro, em especial nas zonas de Mata Ciliar e Carnaubal (Pinto *et al.*, 2023). Tal espécie causa diversos danos à vegetação nativa, uma vez que se trata de um arbusto escandente. Uma das características que melhor explica sua colonização de sucesso é a produção de muitas sementes num único fruto, dispersos pelo vento, onde acumulam-se no solo e pela água (Brito *et al.*, 2021; Medeiros, *et al.*, 2017).

Figura 6 – *Cryptostegia madagascariensis* Bojer., espécie exótica invasora nas margens do riacho Sabonete, Sobral, Ceará.



Legenda: a – Hábito de *C. madagascariensis*; b – flor e botão floral; c – fruto imaturo; d – Sementes agrupadas no solo. **Fonte:** (a, b, d) A. T. A. Farias; (c) L. H. X. Portela; 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as análises feitas nesta pesquisa foi possível observar as principais classes de uso e cobertura da terra no baixo curso da microbacia do riacho Sabonete. Com isso constatou-se o considerável avanço da urbanização, a exemplo do bairro Antônio Carlos Belchior, sobre a área de estudo. No entanto, também há remanescentes de vegetação nativa identificadas como Caatinga, Carnaubal e Mata Ciliar.

Quanto ao uso e ocupação dentro da Área de Preservação Permanente, foi possível detectar regiões de conflito, uma vez que a APP tem o objetivo principal de conservar a vegetação nativa ripária. Dentre as atividades ocorrentes dentro da APP, destacam-se pastagem/pecuária e especulação imobiliária.

Entre as espécies vegetais identificadas, destacam-se carnaúba, marizeiro, mulungu, sabonete e oiticica, plantas típicas de Mata Ciliar. Jurema-preta foi outro táxon de grande importância revelado na pesquisa, uma vez que sua frequência e abundância em determinadas áreas pode indicar áreas em processo de sucessão ecológica secundária. No entanto,

Cryptostegia madagascariensis, uma espécie exótica invasora, frequente na área de estudo, foi identificada como uma das principais ameaças às assembleias de plantas nativas.

Por fim, é importante ressaltar a continuidade das pesquisas em riachos urbanos em Sobral, uma vez que estes possuem grande importância na manutenção dos recursos hídricos e amenização do clima local. Espera-se que os dados aqui produzidos sejam úteis para ações de educação ambiental, corroborando com a formulação de políticas públicas e com a preservação e recuperação desses ambientes.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Diêgo Souza; SOUSA, Maria Losângela Martins de; LIMA, Ernane Cortez. Uso e ocupação das áreas de nascentes do alto curso da sub-bacia hidrográfica do Rio Figueiredo, Ceará. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 8, p. 1-26, 2022.

ALMEIDA, Juscidalva Rodrigues de. Urbanização em área de risco: diagnóstico dos impactos socioambientais do rio Pirarara no município de Cacoal, Rondônia. **Revista Presença Geográfica**, v. 3, n. 2, p. 25-44, 2016.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Base Hidrográfica Ottocodificada das Bacias Hidrográficas do Atlântico Nordeste Oriental**, 2013.

ANDRADE-LIMA, Dárdamo de. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 4, p. 149-163, 1981.

ARAÚJO, Sergio Murilo Santos de. A região semiárida do nordeste do Brasil: questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos. **Rios Eletrônica - Revista Científicas da FASETE**, v. 5, n. 5, p. 89-98, 2011.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estudos Avançados**, v. 13, n. 36, p. 7-59, 1999.

BARRELLA, Walter; PETRERE JUNIOR, Miguel; SMITH, Welber Senteio; MONTANG; Luciano Fogaça de Assis. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. Em: RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; LEITÃO FILHO; Hermógenes de Freitas. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2012.

BRITO, Selma Freire de; PINHEIRO, Charles Lobo; MATOS, Dalva Maria da Silva; FILHO, Sebastião Medeiros. Establishment of *Cryptostegia madagascariensis* in the semiarid: what is the role of abiotic factors in germination and initial growth? **Scientia Plena**, v. 17, n. 5, p. 1-11, 2021.

VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO BAIXO CURSO DO RIACHO SABONETE, SOBRAL, CEARÁ, BRASIL

Revista Homem, Espaço e Tempo, nº 17, volume 2, p. 42-59. - ISSN: 1982-3800



CAMPAGNOLO, Karla; SILVEIRA, Geraldo Lopes da; MIOLA, Alessandro Carvalho; SILVA, Regis Leandro Lopes. Área de preservação permanente de um rio e análise da legislação de proteção da vegetação nativa. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 3, p. 831-842, 2017.

CASTRO, Martha Nascimento; CASTRO, Rodrigo Martinez; SOUZA, Patrícia Caldeira de. Importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo. **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia**, v. 4, p. 230–241, 2013.

CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos. **Recomposição da mata ciliar e reflorestamento no semiárido do Ceará**. 1. ed. Fortaleza: Secretaria dos Recursos Hídricos, v. 5, 2010.

CEARÁ. Perfil Básico Municipal de Sobral. Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG); **Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)**, 2017.

CECÍLIO, Roberto Avelino; REIS, Edvaldo Fialho dos. **Apostila didática: manejo de bacias hidrográficas**. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Rural, 2006. 10p.

CIRILO, José Almir. Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 61-82, 2008.

CLAUDINO-SALES, Vanda; LIMA, Ernane Cortez; DINIZ, Simone Ferreira; CARACRISTI, Isorlanda; BRITO, Jamersson Francisco Ribeiro. An environmental analysis of the acaraú river basin, Brazilian northeastern region. **International Journal of Hydrology**, v. 4, n. 3, p. 117–123, 2020.

CORREIA, Rebert Coelho; KIILL, Lúcia Helena Piedade; MOURA, Magna Soelma Beserra de; CUNHA, Tony Jarbas Ferreira; JESUS JÚNIOR, Luciano Alves de; ARAÚJO, José Lincoln Pinheiro de. A Região Semiárida Brasileira. Em: VOLTOLINI, Tadeu Vinhas (Ed.). **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. 1. ed. Petrolina: Empraba Semiárido, p. 21–8, 2011.

FERNANDES, Afrânio. Biodiversidade do semi-árido nordestino resumo. **Revista do Instituto Florestal**, v. 4, n. 1, p. 119–124, 1992.

FERNANDES, Moabe F.; CARDOSO, Domingos; QUEIROZ, Luciano P. de. An updated plant checklist of the Brazilian Caatinga seasonally dry forests and woodlands reveals high species richness and endemism. **Journal Of Arid Environments**, v. 174, p. 104079, mar. 2020.

FERREIRA, Natália Cássia de Faria; DUARTE, Jéssica Rodrigues de Mello; OULIVEIRA, Luís Augusto Batista de; SILVA, Edvan Costa da; CARVALHO, Igor Amâncio de. O papel das matas ciliares na conservação do solo e água. **Biodiversidade**, v. 3, n. 18, p. 171–179, 2019.

FIGUEIREDO, Maria Angélica. A cobertura vegetal do Ceará: Unidades fitoecológicas. In: IPLANCE **Atlas do Ceará**. Fortaleza: [s.n.], 1997. p. 28 – 29
IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ibge, 2013. 171 p.

KARASIAK, Nicolas. **Dzetsaka QGIS plugin**. 2021.

LIMA, Ernane Cortez; CLAUDINO-SALES, Vanda; OLIVEIRA, Ulisses Costa de. Levantamento fisiográfico dos altos cursos das sub-bacias hidrográficas no maciço cristalino Serra da Meruoca, estado do Ceará. **Geografares [Online]**, v. 32, p. 1–15, 2021.

MEDEIROS, Jailma dos Santos de; MESQUITA, Francisco de Oliveira; ANDRADE, Leonaldo Alves de; OLIVEIRA, Cleiton José de; SOUZA, Edlânia Maria de; SOUZA, Jânio Kleiber Camelo de. Invasão biológica por *Cryptostegia madagascariensis*: uma abordagem voltada para estresses abióticos. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, v. 2, n. 1, p. 36-47, 2018.

MORI, Scott Alan; SILVA, Luiz Alberto Mattos; LISBOA, Gildro; CORADIN, Lídio. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Ilhéus: Centro de Pesquisa do Cacau, 1989. 103p.

MORO, Marcelo Freire; MACEDO, Mariana Bezerra; MOURA-FÉ, Marcelo Martins de; CASTRO, Antônio Sérgio Farias; COSTA, Rafael Carvalho da. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguesia**, v. 66, n. 3, p. 717–743, 2015.

NASCIMENTO, Francisco Edilson Lucas; LIMA, Ernane Cortez. Os impactos socioambientais através do desmatamento na microbacia hidrográfica do Riacho Jordão (Sobral-CE, Brasil). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 59913–59922, 17 jun. 2021.

NEPOMUCENO, Álvaro; NEPOMUCENO, Izaíra Vasconcelos; SANTOS, Diego; ARAÚJO, Francisco Fernandes; FIGUEIREDO, Marlene Feliciano; PEREIRA, Marízia; MORO, Marcelo Freire; SOUZA, Elnatan Bezerra de. Does the carnauba-palm riverine vegetation constitute a different type of plant community in the Brazilian semiarid? An analysis of the floristic composition. **Rodriguésia**, v. 74, p. 1-13, 2023.

PEREIRA, Luís Flávio; GUIMARÃES, Ricardo Morato Fiúza; OLIVEIRA, Raphael Rivadávia Mendes. Integrando geotecnologias simples e gratuitas para avaliar usos/coberturas da terra: qgis e google earth pro. **Journal Of Environmental Analysis And Progress**, v. 3, n. 3, p. 250-264, 2018.

PINTO, David Macelli Mendes; PORTELA, Luís Henrique Ximenes; LIMA, Ernane Cortez; SOUZA, Elnatan Bezerra. Carnaubal em meio às superfícies aplainadas: a influência das feições geomorfológico-edáficas no perfil transversal da mata ciliar do rio Groaíras, Ceará. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v 16, n. 6, p. 3572-3588, 2023.

QGIS Development Team, 2024. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project.

RODRIGUES, Clélia Ferreira; DINIZ, Noélia André; LIMA, Ernane Cortez. Geomorphological analysis of the drainage basin of the Caioca creek, Sobral - CE. **International Journal Semiarid**, v. 4, n. 4, p. 2764–6203, 2 jan. 2021.

ROTTA, Emilio; BELTRAMI, Lucas Caminha de Carvalho e; ZONTA, Marlise. **Manual de prática de coleta e herborização de material botânico**. 1. ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2008.

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

SANTOS, Caroline Maria Sá dos; CARACRISTI, Isorlanda. Influência do uso e ocupação do solo nas inundações na cidade de Sobral/CE. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 14, p. 235-251, 2022.

SANTOS, Tássia Camila Gonçalves dos; LUZ, Edja Lillian Pacheco da; EL-DEIR, Soraya Giovanetti. Avaliação de espécies vegetais como bioindicadores de áreas degradadas na caatinga. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 1., 2016, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2016. p. 1-12.

SOARES, Francisco Frank; Ulisses Costa de Oliveira; LIMA, Ernane Cortez; SOUZA, Elnatan Bezerra de. Evaluation of vulnerability to soil loss in the Espinho stream sub-basin, municipality of Morrinhos, Ceará, Brazil. **International Journal Semiarid**, v. 5, n. 5, p. 2764–6203, 17 ago. 2022.

SILVA, Pedro Carlos Gama da; MOURA, Magna Soelma B. de; KIILL, Lúcia Helena Piedade; BRITO, Luiza Teixeira de Lima; PEREIRA, Lúcio Alberto; SÁ, Iêdo Bezerra; CORRÊIA, Rebert Coelho; TEXEIRA, Antônio Heriberto de C.; CUNHA, Tony Jarbas Ferreira; GUIMARÃES FILHO, Clóvis. Caracterização do Semiárido brasileiro fatores naturais e humanos. Em: SÁ, Iêdo Bezerra; SILVA, Pedro Carlos Gama da (Eds.). **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa, 2010. p. 18–48.

SILVA, Francisco Elitom Rodrigues da; FALCÃO-SOBRINHO, José, FALCÃO; Cleire Lima Costa; BRANCO, Maria Luiza Ximenes Castelo. A água e sua importância para o sertanejo no ambiente semiárido cearense. **Revista Equador**, v. 8, n. 2, p. 186-208, 2019.

SOUZA, Milena Araújo de; OLIVEIRA, Francisco Felipe Paiva de; LUCAS, Rosana Soares Lucas; LIMA, Ernane Cortez. Análise geomorfológica uso e ocupação de bacias semiáridas do norte do estado do Ceará: estudo de caso da bacia hidrográfica do Rio Aracati Mirim, Itarema/CE. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, v. 13, n. 2, p. 82–96, 2020

SOUZA, Gustavo Soares; LIMA, Julião Soares de Souza; SILVA, Samuel de Assis; OLIVEIRA, Rone Batista de. Variabilidade espacial de atributos químicos em um Argissolo sob pastagem. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 4, p. 589-596, 2008.

TEODORO, Valter Luiz Iost; TEXEIRA, Denilson; COSTA, Daniel Jadyr Leite; FULLER, Beatriz Buda. O conceito de Bacia Hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, n. 20, p. 137-156, 2007.

TERRA, Bianca de Freitas; MEDEIROS, Elvio Sergio Figueredo; BOTERO, Jorge Iván Sánchez; NOVAES, José Luis Costa; REZENDE, Carla Ferreira. Ecologia de peixes de riachos intermitentes. **Oecologia Australis**, v. 25, n. 02, p. 605-619, 2021.

VALE, Jones Remo Barbosa; COSTA, Jamer Andrade da; SANTOS, Jefferson Ferreira dos; SILVA, Elton Luis Silva da; FAVACHO, Artur Trindade. Análise comparativa de métodos de classificação supervisionada aplicada ao mapeamento da cobertura do solo no município de Medicilândia, Pará. **Interespaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 4, n. 13, p. 26, 2018.

**VEGETAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO BAIXO CURSO DO RIACHO SABONETE,
SOBRAL, CEARÁ, BRASIL**

Revista Homem, Espaço e Tempo, n° 17, volume 2, p. 42-59. - ISSN: 1982-3800

