



MUDANÇAS TEMPORAIS NO USO DO SOLO E O EFEITO NA VEGETAÇÃO DA FLORESTA NACIONAL DE SOBRAL, CEARÁ

Time Changes in Land use and Effect in the Vegetation of the Sobral National Forest, Ceará

Cambios de Hora en el uso y Efecto de la Tierra en la Vegetación del Bosque Nacional Sobral, Ceará

 <https://doi.org/10.35701/rcgs.v24.857>

Lysiane dos Santos Lima¹

José Falcão Sobrinho²

Elnatan Bezerra de Souza³

Histórico do Artigo:

Recebido em 25 de setembro de 2022

Aceito em 09 de dezembro de 2022

Publicado em 28 de fevereiro de 2023

RESUMO

Conhecer a cobertura do solo, natural ou não, faz com que haja interesse da sociedade em conservar os recursos naturais que determinado território pode proporcionar. O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos das mudanças temporais no uso do solo sobre a vegetação da Floresta Nacional de Sobral, Ceará, em virtude de se tratar de uma Unidade de Conservação antiga, pouco conhecida e que não possui plano de manejo. Para este estudo, foi realizado levantamento bibliográfico e análise de uso do solo por meio de sensoriamento remoto, no período de 1990 a 2020. A análise mostrou sete categorias de ocupação da terra: Mata Ciliar, Caatinga do Cristalino, Campo Degradado, Pastagem, Mosaico de Agricultura e Pastagem, Afloramentos rochosos e Outras Áreas não Vegetadas. A representação dos resultados em cada categoria mostrou, principalmente, que a Unidade de Conservação vem perdendo vegetação natural, onde a menor percentagem de solo composto por Caatinga do Cristalino corresponde ao período mais atual da análise, e a vegetação ciliar mostra-se

¹ Graduada em Biologia, Mestranda em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – PROPGEO-UVA. Email: lysiane.lima7563@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7627-9963>

² Geógrafo, Pós-doutor em Geografia. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geografia (Mestrado em Geografia) e Professor Associado do Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia do Centro de Ciências Humanas da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Email: falcao.sobral@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7399-6502>

³ Biólogo, Pós-Doutor em Taxonomia de Fanerógamos (Botânica). Atualmente é Professor Associado da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, curso de Ciências Biológicas e é credenciado no Programa de Pós-Graduação em Geografia (Mestrado em Geografia) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Email: elnatan_souza@uvanet.br

 <https://orcid.org/0000-0002-5222-4378>

composta, em sua maioria, pela espécie invasora *Cryptostegia madagascariensis*, que, aliada a outros impactos, vem causando grandes danos à paisagem local. Portanto, observa-se que a área de estudo necessita de uma melhor e mais efetiva conservação.

Palavras-chave: Conservar. Fitofisionomias. Flora. Ocupação do solo.

ABSTRACT

Knowing the soil cover, natural or not, makes society's interest in conserving the natural resources that a given territory can provide. The aim of this study is to evaluate the effects of time changes in land use on the vegetation of the Sobral National Forest, Ceará, due to the lack of an old Conservation Unit, little known and has no management plan. For this study, a bibliographic survey and analysis of soil use were carried out by means of remote sensing from 1990 to 2020. The analysis showed seven categories of land occupation: Riparian Forest, Caatinga of Crystalline, Degraded Field, Pasture, Mosaic of Agriculture and Pasture, Rocky Outcrops and Other Non-Vegetated Areas. The representation of the results in each category showed, mainly, that the Conservation Unit has been losing natural vegetation, where the lowest percentage of soil composed of Caatinga of Crystalline corresponds to the most current period of the analysis, and riparian vegetation is mostly composed of the invasive species *Cryptostegia madagascariensis*, this, combined with other impacts, have been causing great damage to the local landscape. Therefore, it is observed that the study area requires better and more effective conservation.

Keywords: Conserve. Phytophysionomies. Flora. Land occupation.

RESUMEN

Conocer la cobertura del suelo, natural o no, hace que la sociedad se interese por conservar los recursos naturales que un determinado territorio puede proporcionar. El objetivo de este estudio es evaluar los efectos de los cambios temporales en el uso de la tierra sobre la vegetación del Bosque Nacional Sobral, Ceará, debido a la falta de una antigua Unidad de Conservación, poco conocida y que no tiene plan de manejo. Para este estudio se realizó un estudio bibliográfico y análisis del uso del suelo mediante teledetección desde 1990 hasta 2020. El análisis mostró siete categorías de ocupación de tierras: Bosque Ribereño, Caatinga del Cristalino, Campo Degradado, Pasto, Mosaico de Agricultura y Pastura, Afloramientos rocosos y Otras Áreas Sin Vegetación. La representación de los resultados en cada categoría mostró, principalmente, que la Unidad de Conservación ha ido perdiendo vegetación natural, donde el menor porcentaje de suelo compuesto por Caatinga del Cristalino corresponde al período de análisis más actual, y la vegetación ribereña está compuesta en su mayoría por las especies invasoras. *Cryptostegia madagascariensis*, esto, combinado con otros impactos, han estado causando grandes daños al paisaje local. Por lo tanto, se observa que el área de estudio requiere una mejor y más efectiva conservación.

Palabras clave: Conservar. Fitofisionomías. Flora. Ocupación de tierras.

INTRODUÇÃO

O estado do Ceará é detentor de grande diversidade paisagística, na qual se insere uma complexa e rica heterogeneidade florística. Com variadas fitofisionomias, sua cobertura vegetal é formada por Caatinga, além de fragmentos de outros biomas, tais como Cerrado e Mata Atlântica (MORO et al., 2015).

Fitofisionomias são os diferentes tipos de vegetação que um determinado ambiente pode apresentar. Este termo foi empregado pela primeira vez por Alexander von Humboldt e está relacionado com a característica morfológica da comunidade vegetal (COUTINHO, 2006; DIAS; SOARES, 2008). A

distinção de uma fitofisionomia vai depender do predomínio, proporção, estrutura, formas de vida, densidade e outras características biológicas da vegetação (COUTINHO, 2006).

A vegetação do semiárido representa importante recurso para o homem, principalmente para os que vivem na Caatinga, pois dela deriva grande parte de seu sustento (QUEIROZ; RAPINI; GIULIETTI, 2006). Conhecer a vegetação traz ao homem o propósito de cuidar e proteger a natureza ao seu redor, sabendo utilizar e distribuir a terra da forma correta (EMBRAPA, 2007).

O uso e cobertura da terra é de grande importância para a conservação ambiental, esta análise pode ser compreendida como a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem ou preenchido por cobertura natural (LORENA, 2001). O mesmo autor também afirma que o uso inadequado da terra gera degradação ambiental. Intensos processos de erosão, inundações, assoreamentos de reservatórios e cursos d'água são alguns exemplos de consequências do uso indevido da terra (RICHART et al., 2005; SILVA, 2019).

A região semiárida brasileira é uma das mais afetadas pela degradação ambiental no país. Os principais motivos, dessa degradação, são provenientes da ação antrópica com a exploração dos recursos naturais (RODRIGUES, 2021). Somente no estado do Ceará, a área degradada é de aproximadamente 17.042,16 km² (11,45%) (FUNCEME, 2016). Com o propósito de amenizar a degradação ambiental, desde o fim do século XIX, estabeleceu-se a criação de áreas naturais protegidas no Brasil e no mundo, sendo a principal e mais amplamente difundida estratégia de proteção da natureza (DRUMMUND; FRANCO; OLIVEIRA, 2010).

No Brasil, as Unidades de Conservação da Natureza (UCs) são definidas como espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000). De acordo com a Lei Federal nº 9.985, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, existem 12 categorias de UCs no país, divididas em dois grupos identificados como Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável (BRASIL, 2000).

As UCs são importantes e imprescindíveis instrumentos para a preservação ambiental, contribuindo para reduzir a perda de áreas florestais e minimizando a degradação dos ecossistemas. Cabe ressaltar, porém, que o papel exercido pelas UCs não depende somente da porcentagem de área protegida, mas também da sua eficácia (GUZMÁN; SIBAJA, 2015; LEBERGER et al., 2020).

Neste viés, o presente trabalho traz a Floresta Nacional (FLONA) de Sobral como objeto de estudo, esta, por sua vez, é uma UC de uso sustentável situada em ambiente semiárido ao noroeste cearense. Por ser pouco conhecida e explorada, e não haver plano de manejo em curso destaca-se uma

necessidade de mais estudos sobre o território, principalmente voltados à vegetação da área, componente essencial para a manutenção de um ecossistema saudável.

Dito isso, o objetivo deste estudo é avaliar os efeitos das mudanças temporais no uso do solo sobre a vegetação da FLONA de Sobral, Ceará.

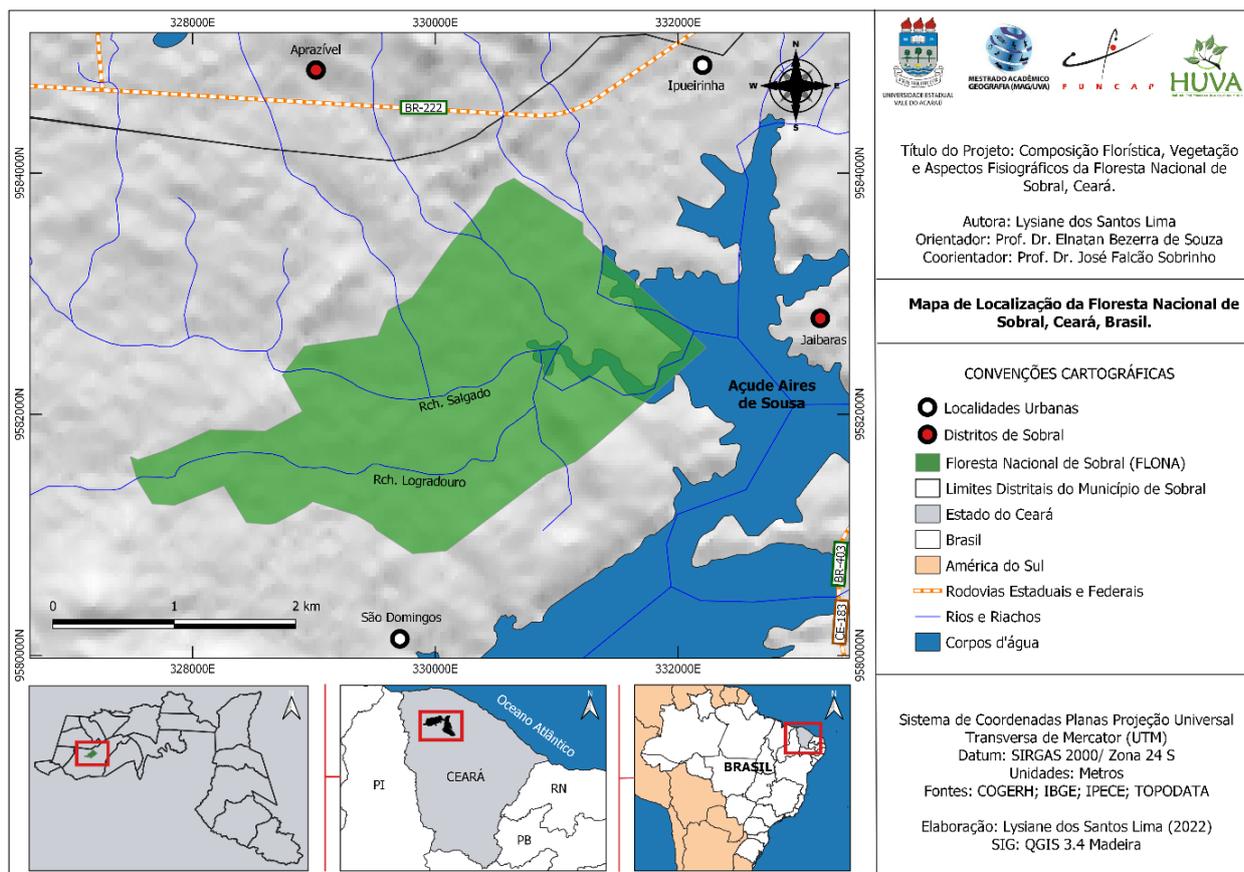
MATERIAL E METÓDOS

Descrição da área de estudo

A Floresta Nacional de Sobral (FLONA) é uma UC de uso sustentável que se localiza no município de Sobral, ao noroeste do estado do Ceará, nas coordenadas 3°46'21.893"S, 40°31'24.445"W. Compreende uma área de 661,01 hectares, com altitudes que variam de 100 – 125 m, situada nos limites do distrito Jaibaras às margens do Açude Aires de Sousa, pertencente a bacia hidrográfica do rio Acaraú. Limita-se ao noroeste com o distrito de Aprazível, ao nordeste com a localidade de Ipueirinha e ao sul com a localidade de São Domingos (Figura 1).

A área de estudo foi criada, como Horto Florestal de Sobral, por meio da Lei nº 127, de 31 de outubro de 1947 (BRASIL, 1947). Anos depois, em 1967, passou a funcionar como Estação Florestal de Experimentação de Sobral (EFLEX), onde eram desenvolvidos experimentos com espécies florestais nativas e exóticas. Nessa época, o local era administrado pelo antigo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) (SENA, 1994). Foi somente em 2001 que a área de estudo se tornou uma unidade de conservação de uso sustentável, passando a ser administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (BRASIL, 2001). A FLONA de Sobral possui um histórico marcado pela ação humana agindo sobre seus recursos naturais.

Figura 1: Localização da Floresta Nacional de Sobral, Ceará.



Fonte: L. S. Lima (2022).

Metodologia aplicada

Este estudo se deu por meio de levantamento bibliográfico e atividades de campo no período de fevereiro/2019 a setembro/2022. Para a elaboração do mapa de localização foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Por meio do Sistema de Informação Geográfica (SIG) e buscas por informações em banco de dados geográficos (Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE).

Para os mapas de uso e cobertura do solo, foram obtidos arquivos matriciais do projeto MapBiomas (<https://mapbiomas.org/download>) referentes aos anos de 1990, 2000, 2010 e 2020 com escala de 1: 250.00. O Projeto Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil (MapBiomas) surgiu em 2015, sendo uma iniciativa formada por um conjunto de universidades, ONGs e empresas privadas que se uniram para gerar uma série histórica de mais de 35 anos de dados de mapeamento do uso e cobertura da terra para todos os biomas brasileiros (MAPBIOMAS, 2022). Atualmente, o

MapBiomias apresenta a maior acurácia dentre os mapeamentos realizados para a Caatinga a nível de bioma, além de possuir o maior intervalo temporal mapeado (GANEM, et al., 2020).

Durante as atividades de campo foram realizadas observações das diversas fitofisionomias e do uso e ocupação do solo. Além disso, espécies vegetais foram coletadas, georreferenciadas, fotografadas e identificadas. Os dados de campo foram importantes para a interpretação e refinamento da análise de uso e ocupação do solo a partir das imagens do MapBiomias.

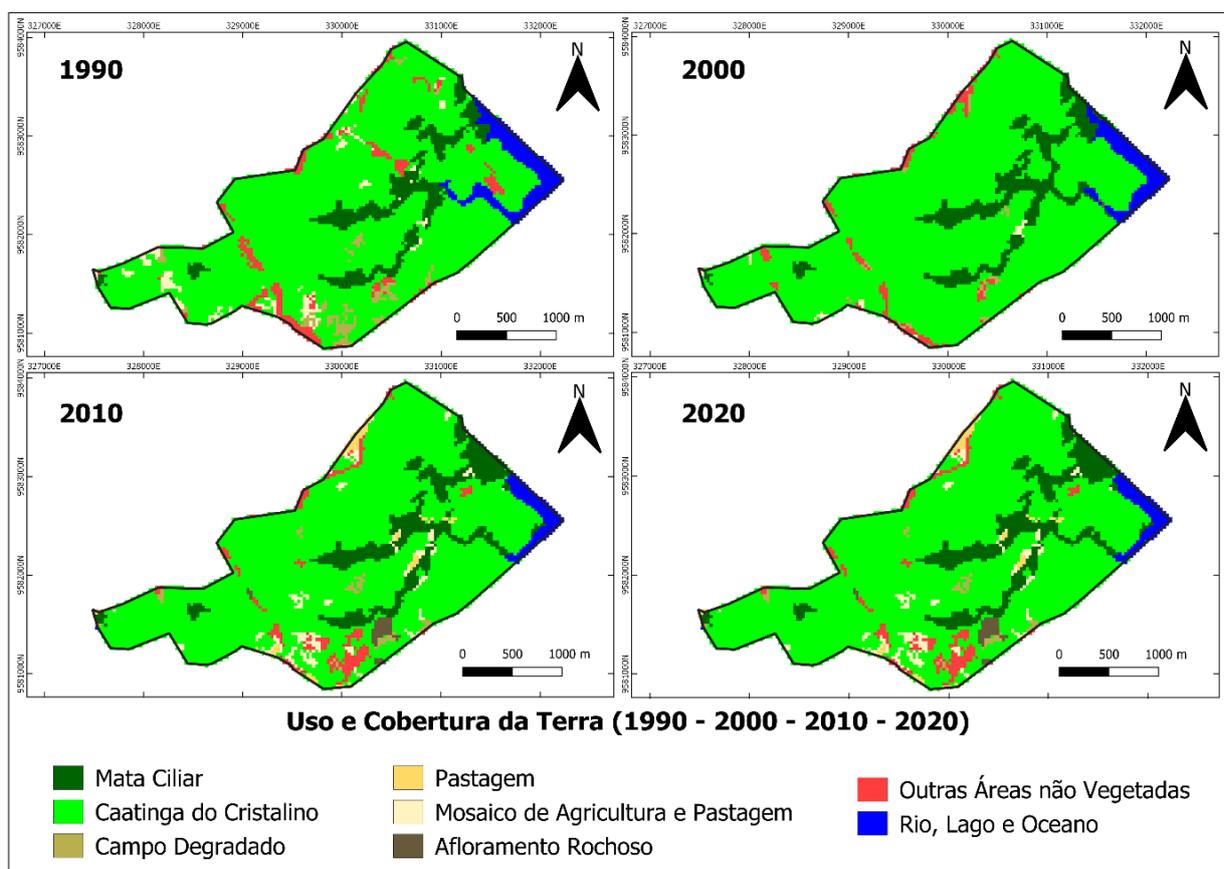
RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, art. 17, “a Floresta Nacional é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas” (BRASIL, 2000). A partir dessa perspectiva, espera-se que a UC em estudo mostre boas condições ambientais de conservação.

Arelada à vegetação, a FLONA de Sobral é bastante irrigada, principalmente pelos riachos Salgado e Logradouro e seus afluentes. Segundo Lima e Caracristi (2019), o uso e ocupação dos cursos hídricos e suas áreas adjacentes, principalmente dentro do semiárido, são praticados de forma predatória, sem observar os princípios da conservação e sustentabilidade ambientais.

A análise do uso e cobertura da terra para a FLONA de Sobral indicou sete categorias: Mata Ciliar, Caatinga do Cristalino, Campo Degradado, Pastagem, Mosaico de Agricultura e Pastagem, Afloramentos rochosos e Outras Áreas não Vegetadas. Estas categorias de uso e ocupação na área foram mostradas com diferença de dez anos entre 1990 e 2020 (Figura 2).

Figura 2: Evolução do Uso e Cobertura da Terra para a FLONA de Sobral, Ceará, no período de 1990 e 2020.



Fonte: MapBiomias. Elaborado por L. S. Lima (2022).

A partir desta análise é observado que a maior parte do território da FLONA de Sobral é ocupada por Caatinga do Cristalino. De fato, esta é a vegetação típica do Bioma Caatinga, também citada na literatura como Caatinga *sensu stricto* (LEMOS, 2006; RODAL; MARTINS; SAMPAIO, 2008).

No ano 2000 a Caatinga do Cristalino cobria 82,55% (545,6 ha), mantendo praticamente a mesma cobertura em 2010 com uma área de 83,09% (549,15 ha), indicando a predominância da vegetação nativa. Porém, os dados indicam que esse valor reduziu com o passar do tempo chegando a 77,69% (513,48 ha) na atualidade (Tabela 1), o que contraria o papel primordial da UC. Isso nos sugere que, no presente momento, a FLONA de Sobral não está sendo cuidada da forma adequada.

O menor valor de cobertura sob vegetação natural foi mostrado na UC, em 1990, com 77,12% (509,74 ha). Neste período, a área de estudo ainda funcionava como EFLEX, ou seja, havia um manejo voltado principalmente para a produção de madeira, com a introdução de espécies de plantas nativas ou não (SENA, 1994).

A cobertura vegetal é um dos mais importantes componentes para o controle do fenômeno da desertificação no espaço semiárido. Mesmo decídua, a caatinga não deixa de desempenhar o papel de protetor do solo contra as intempéries, diminuindo a sua degradação (BEZERRA SÁ et al., 2014).

Tabela 1. Percentagem e quantidade de terra por hectare em cada categoria de uso e ocupação da FLONA de Sobral, para os anos de 1990, 2000, 2010 e 2020.

Categoria	Ano referente							
	1990		2000		2010		2020	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Mata Ciliar	60,84	9,21	69,05	10,45	55,13	8,34	76,27	11,54
Caatinga do Cristalino	509,74	77,12	545,6	82,55	549,15	83,09	513,48	77,69
Campo Degradado	15,25	2,31	4,55	0,69	17,22	2,6	5,53	0,84
Pastagem	-	-	-	-	0,18	0,03	7,39	1,12
Mosaico de Agricultura e Pastagem	17,74	2,68	3,03	0,46	8,83	1,34	18,82	2,85
Outras Áreas não Vegetadas	27,39	4,14	15,69	2,37	8,56	1,3	20,34	3,08
Afloramento Rochoso	-	-	0,27	0,04	0,71	0,11	5,53	0,84
Rio, lago e oceano	29,97	4,54	22,75	3,44	21,14	3,2	13,56	2,05
TOTAL	660,93 ha/ 100%							

Fonte: L. S. Lima (2022).

Observações de campo indicaram a presença de Caatinga arbórea, arbustiva densa e arbustiva aberta, como caracterizado por Figueiredo (1997). Essas três subdivisões dos tipos de Caatinga mostram variações no porte e no estado de conservação de uma única unidade fitoecológica denominada atualmente de Caatinga do Cristalino (MORO et al., 2015).

Além da Caatinga do Cristalino, no Ceará, há ocorrência de outras unidades fitoecológicas como: Caatinga do Sedimentar (Carrasco), Mata ciliar com carnaubal, Mata Seca e Mata Úmida, Cerrado e Cerradão, Manguezal e o Complexo Vegetacional Costeiro (MORO et al., 2015). Diante dessa diversidade, O Domínio Fitogeográfico da Caatinga se destaca, pois, retrata uma heterogeneidade florística, onde apresenta espécies que são localmente abundantes (comumente dominantes), porém geograficamente restritas, tendo a deciduidade foliar como a característica mais marcante da maior parte das plantas lenhosas (FERNANDES; QUEIROZ, 2018).

Com fitofisionomia arbórea, as principais espécies identificadas na área compoem a Caatinga do Cristalino, são: aroeira (*Astronium urundeuva* M. Allemão Engl.), pereiro (*Aspidosperma pyriforme* Mart. & Zucc), ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos), catingueira (*Cenostigma nordestinum* Gagnon & G.P. Lewis), pau-ferro (*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz), cumaru (*Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Smith), faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl), mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) e angico (*Ananderanthera colubrina* (Vell.) Brenan). Ademais, identifica-se, na mesma área, a presença de vegetação herbácea de forma de vida terófitica como chá-de-moça (*Pectis oligocephala* (Gardner) Sch. Bip.), burra-leiteira (*Euphoria hyssopifolia* L.), vassourinha (*Sida ciliarens* L.) e azedinha (*Oxalis divaricata* Mart. ex Zucc.).

Estudos recentes destacam a importância da vegetação de Caatinga do Cristalino para a recuperação de áreas degradadas (LIMA et al., 2020). Conceitos mais modernos sobre restauração ecológica abrangem o uso de espécies nativas e até exóticas, de modo que haja o objetivo de restaurar a porção de Caatinga para atender as mais diversas necessidades do caatingueiro e da biodiversidade que habita esse ecossistema (ALBUQUERQUE; MELO, 2018).

Mata Ciliar foi a segunda categoria de maior extensão territorial dentro da FLONA de Sobral. Essa cobertura vegetal percorre os cursos hídricos na UC, tanto na margem dos riachos Salgado e Logradouro, que cortam a FLONA de Sobral, quanto nas margens do açude Aires de Sousa.

Ao longo do tempo, essa categoria sofreu redução e aumento com valores bem semelhantes entre si, onde o maior valor foi observado em 2020 com 11,54% do território. A mata ciliar protege e contribui para o aumento da capacidade de infiltração da água da chuva no solo, uma vez que funciona como uma esponja, evitando as enxurradas e regulando o ciclo da água (SILVA; CAMACHO, 2018). Ela também tem papel fundamental nas funções hidrológicas e ecológicas de proteção aos solos e aos recursos hídricos, por meio da manutenção da qualidade da água, regularização dos cursos d'água e conservação da biodiversidade (RODRIGUES, 2004; SANTOS, 2020).

Por se tratar de um ambiente bastante úmido, as matas ciliares dentro do domínio vegetal da Caatinga abrigam uma flora composta, principalmente, por espécies de porte arbóreo (FERRAZ et., 2006). A maioria dessas espécies exibem diversificada importância econômica, o que aumenta a pressão antrópica sobre as mesmas e reduz ainda mais a conservação destes ambientes (ARAUJO, 2009).

Segundo Rodrigues e Nave (2000), a vegetação ciliar apresenta-se bastante heterogênea florística e estruturalmente em função da diversidade de ambientes, especialmente quanto à disponibilidade hídrica e nutricional. Devido à preferência dessas áreas para o cultivo agrícola, O

semiárido nordestino foi um dos primeiros ambientes a ter sua cobertura vegetal natural alterada (NASCIMENTO et al., 2003).

De acordo com Andrade-Lima, (1981) as florestas ao longo dos rios e seus tributários no semiárido dos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, são dominadas por palmeiras como *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore. Na FLONA de Sobral foi observado, até o momento, poucas palmeiras e somente às margens do açude Aires de Sousa. Porém, a espécie *C. prunifera* (carnaúba), quando encontrada na área de estudo, mostrou-se ameaçada pela espécie *Cryptostegia madagascariensis* Bojer. que, por sua vez, foi presenciada formando grande população dentro da FLONA de Sobral, sobretudo nas margens dos cursos hídricos, ameaçando a flora nativa, o solo e a paisagem local como um todo (Figura 3).

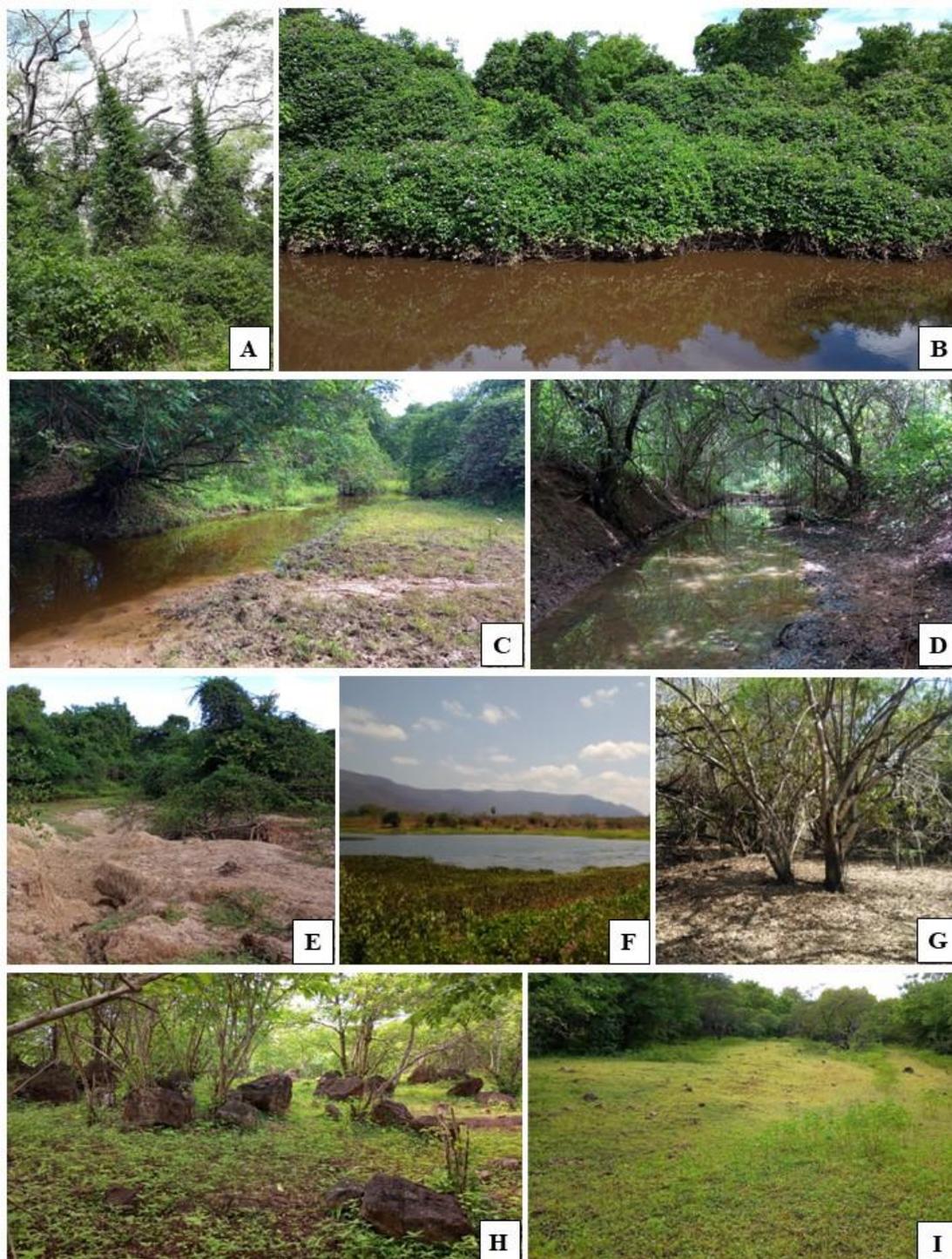
As demais categorias de uso e ocupação da FLONA de Sobral também ganham destaque, pois interferem significativamente para o desenvolvimento da vegetação. Práticas de agricultura e pastagem são bastante comuns, tanto no interior da UC quanto em seu entorno.

Neste estudo, a categoria referente a práticas de agricultura e pastagem teve um aumento significativo entre 2000 e 2020, sendo o ano mais atual e o que apresenta o maior percentual de mosaico de agricultura e pastagem na área com 2,85% (18,82 ha) (Figura 3). Os dados colhidos em campo permitiram constatar impactos decorrentes da ação antrópica agindo sobre o solo local, especialmente decorrente da pastagem por gado bovino e caprino em locais próximos aos riachos.

Essa categoria traz algumas preocupações sobre a conservação da área, pois geram impactos negativos que surgem juntamente com a antropização frequente. A pequena produção agropecuária é apontada como uma das causas de degradação ambiental, tendo como origens o alto índice de desmatamento nas pequenas unidades produtivas, seguido do uso de tecnologias provocadoras de desgastes de solos, e do uso dos recursos florestais para finalidades diversas (NASCIMENTO et al., 2014).

Quanto ao sistema solo, para o Bioma Caatinga há uma grande variação litológica, onde associada ao clima, à vegetação e ao relevo faz com que a cobertura pedológica seja bastante variada (ALMEIDA et al., 2014). De acordo com Silva (2000), 82% da área do bioma apresenta solos de baixo potencial produtivo, seja por limitações de fertilidade, de profundidade ou do perfil, por limitações de drenagem, elevados teores do sódio trocável ou baixos teores de matéria orgânica do solo.

Figura 3: Aspecto geral da vegetação da FLONA de Sobral, Ceará: (A) espécie invasora *C. madagascariensis* infestando os carnaubais (B-D) vegetação ciliar formando galeria no riacho Salgado; (E) solo erodido às margens do riacho Salgado; (F) Açude Aires de Sousa; (G) Caatinga do cristalino; (H) vegetação lenhosa e herbácea associado aos afloramentos de rochosos; (I) área aberta com vegetação herbácea.



Fonte: L. S. Lima (2022).

Também às margens dos riachos da FLONA de Sobral, foi encontrada uma vegetação lenhosa nativa caracterizada, principalmente, por sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.), pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão), cunhão-de-boi (*Marsdenia altissima* (Jacq.) Dugand), pinhão-bravo (*Jatropha molissima* (Pohl) Baill.), oiticica (*Microdesmia rigida* (Benth.) Sothers & Prance), e ingá (*Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex DC.).

Para a escala de classificação de solos do IBGE de 2021, a delimitação territorial da FLONA de Sobral é caracterizada por solos, predominantemente, do tipo Neossolo Litólico Eutrófico. O conhecimento das características dos solos constitui fator fundamental para o planejamento adequado do uso da terra, bem como de seu manejo racional (BALLESTERO; LORANDI; TREMOCOLDI, 2000).

Os solos são elementos que sofrem danos do meio externo caso não haja uma proteção. A vegetação, então, tem grande importância, pois entre outros benefícios naturais, ela também desempenha um papel na mitigação dos efeitos da erosão (SANTOS, 2020). O ciclo sazonal da vegetação é regulado principalmente pela precipitação e propriedades do solo, como a textura, a profundidade e a pedregosidade que podem influenciar a ocorrência e a fenologia das espécies vegetais, por controlarem a disponibilidade de água e o desenvolvimento do sistema radicular das plantas (SILVEIRA, 2018).

A unidade de conservação em estudo, muitas vezes mostra um solo exposto e bastante compactado, principalmente, pelo pisoteio de caprinos, ovinos e bovinos que foram vistos na área, como também pelo desmatamento e descarte inadequado de resíduos sólidos observados durante as expedições de campo.

Os afloramentos rochosos também foram mostrados na análise, onde verifica-se um aumento gradual. Esse aumento pode ser resultante de processos naturais como a erosão, mas também pode ser produto da ação humana, como a degradação e o desmatamento (DINIZ, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se com este trabalho que ao longo do tempo a FLONA de Sobral passou por grandes mudanças quanto ao uso de seu território. Com a análise é possível perceber que a UC vem perdendo vegetação natural, onde a menor percentagem de solo composto por Caatinga do Cristalino corresponde ao período mais atual nesta pesquisa. Isso provavelmente ocorre em virtude da ação antrópica, permitida ou não, dentro dos limites da UC.

A FLONA de Sobral é bastante drenada no período chuvoso, o que contribui para a sua heterogeneidade de fitofisionomias. A área coberta por mata ciliar aumentou nos últimos anos, no

entanto, com as observações de campo foi identificado que esta vegetação está composta em sua maioria pela espécie invasora *Cryptostegia madagascariensis*, que vem causando grandes impactos sobre a flora nativa, em especial a palmeira *C. prunifera* (carnaúba).

Nos últimos dez anos de análise, houve um grande aumento da porção de terra que comporta agropecuária, de modo que foi observado em campo que o gado é muito frequente, bem como colabora com a compactação do solo e perda de vegetação.

Para contribuir com a resolução destes problemas, faz-se necessário ampliar a fiscalização quanto ao uso sustentável dos recursos naturais existentes na FLONA de Sobral, além de medidas de educação ambiental. O intuito deste estudo é propagar conhecimentos sobre a FLONA de Sobral para que haja melhor conservação desta UC.

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (PROPGEU/UVA). À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e à toda equipe do Herbário Professor Francisco José de Abreu Matos (HUVA), por todo o suporte concedido para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P. de.; MELO, F. P. L. Socioecologia da Caatinga. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 40-44, 2018.
- ALMEIDA, L. E.; GIONGO, V.; MENDES, A. M. S.; JESUS, T. S. de; SANTOS, C. V. B. dos; CUNHA, T. J. F. Atributos físicos e químicos do solo em diferentes fitofisionomias do Bioma Caatinga e o impacto da mudança do uso da terra. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 9., 2014, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2014. p. 147-153.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, p. 149-153, 1981.
- ARAUJO, G. M. de. **Matas ciliares da Caatinga: florística, processo de germinação e sua importância na restauração de áreas degradadas**. 2009. 68 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2009.
- BALLESTERO, S. D.; LORANDI, R.; TREMOCOLDI, W. A. Mapeamento pedológico semidetalhado da área de relevante interesse ecológico de Pedra Branca (Tremembé, SP). **Revista Biociência**, v.6, n.2, p.7-15, 2000.
- BEZERRA SÁ, I.; CUNHA, T. J. F.; TAURA, T. A.; DRUMOND, M. A. Mapeamento da desertificação da mesorregião Sul do Ceará com base na cobertura vegetal e nas classes de solos. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Sobral, v. 07, n.03, p. 572-583, 2014.

BRASIL. **Lei no 127, de 31 de outubro de 1947.** Cria Horto Florestal de Sobral, subordinado ao Serviço Florestal do Ministério da Agricultura. Disponível em: <https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/3268_20180411_153913.p_df>. Acesso em: 15 dez. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. (SNUC). Diário Oficial da União. Brasília, DF, 18 de julho de 2000.

BRASIL. **Portaria no 358, de 27 de setembro de 2001.** Disponível em: <https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/3164_20180328_112429.p_df>. Acesso em: 15 dez. 2021.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 20, n. 1, p. 13-23, 2006.

DIAS, H. M.; SOARES, M. L. G. As Fitofisionomias das Restingas do Município de Caravelas (Bahia – Brasil) e os bens e serviços associados. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 16, n. 1, p. 59-74, 2008.

DINIZ, S. F. **Caracterização fisiográfica e pedológica da região norte do estado do Ceará.** 2010. 132 f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2010.

DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. de. A.; OLIVEIRA, D. de. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In: GANEM, R. S. (org.). **Conservação da Biodiversidade Legislação e Políticas Públicas.** Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara – (Série memória e análise de leis; n. 2) 2010. p. 341 – 385.

EMBRAPA. **Preservação e uso da Caatinga.** 1 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, ABC da Agricultura Familiar, 2007.

FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. Vegetação e flora da Caatinga. **Revista Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 51-56, 2018.

FERRAZ, J. S. F.; ALBUQUERQUE, U. P.; MEUNIER, I. M. J. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do Riacho do Navio, Floresta, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 20, p. 1-10. 2006.

FIGUEIREDO, M. A. A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas): Atlas do Ceará. Governo do Estado do Ceará; IPLANCE, Fortaleza. 1997.

FUNCEME. **Mapa de Áreas Fortemente Degradadas em Processo de Desertificação**, 2016. Disponível em: http://www.funceme.br/wp-content/uploads/2019/02/7-Mapa_CE_Desertifica%C3%A7%C3%A3o_2016_A2.pdf. Acesso em: 17 jun. 2022.

GANEM, K. A.; DUTRA, A. C.; OLIVEIRA, M. T. de.; FREITAS, R. M. de.; GRECCHI, R. C.; VIEIRA, R. M. da. S. P.; ARAI, E.; SILVA, F. B.; SAMPAIO, C. B. V.; DUARTE, V.; SHIMABUKURO, Y. E. Mapeamento da Vegetação da Caatinga a partir de Dados Ópticos de Observação da Terra – Oportunidades e Desafios. **Revista Brasileira de Cartografia**, Monte Carmelo, v. 72, n. especial 50 anos, p. 829-854, 2020.

GUZMÁN, J. A.; SIBAJA, H. V. Is forest cover conserved and restored by protected areas?: The case of two wild protected areas in the Central Pacific of Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, Costa Rica, v. 63, n. 3, p. 579-590, 2015.

LEBERGER, R.; ROSA, I.; GUERRA, C.; WOLF, F.; PEREIRA, H. M. Global patterns of forest loss across IUCN categories of protected areas. **Biological Conservation**, 241, 108299, 8p, 2020.

LEMOS, J. R. **Florística, Estrutura e Mapeamento da Vegetação de Caatinga da Estação Ecológica de Aiuba, Ceará.** 2006. 139 f. Tese (Doutorado em Ciências) Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2006.

LIMA, A. C. A.; CARACRISTI, I. Análise dos Sistemas Ambientais do Alto Curso da Subbacia do Rio Jaibaras (CE). **Revista Equador**, v. 8, n. 2, p.332 - 347, 2019.

LIMA, L. dos. S.; NASCIMENTO, M. A. S. do.; PORTELA, L. H. X.; FIGUEIREDO, M. F.; SOUZA, E. B. de. Potencial de uso de Plantas Nativas da Floresta Nacional de Sobral, Ceará, Brasil. In: SOUZA, E. B. de; FALCÃO-SOBRINHO, J.; PEREIRA, M. (Orgs.). **Solos e Vegetação no Ambiente Semiárido: usos e potencialidades**. Sobral, CE: Sertão Cult, 2020. p. 175-205.

LOIOLA, M. I. B.; RIBEIRO, R. de. T. M.; SAMPAIO, V. da. S.; SOUZA, E. B. de. **Diversidade de Angiospermas do Ceará: Herbário Prisco Bezerra – 80 anos de história**. Sobral: Edições UVA, 2020.

LORENA, R. B. **Evolução do uso da terra em porção da Amazônia Ocidental (Acre), como uso de técnicas de detecção de mudanças**. São José dos Campos: INPE, 2001.

MAPBIOMAS. **Coleção 6 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso do Solo do Brasil**. Disponível em: https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR. Acesso em: 10 maio 2022.

MORO, M. F.; MACEDO, M. B.; MOURA-FÉ, M. M. de.; CASTRO, A. S. F.; COSTA, R. C. da. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 3, p. 717-743, 2015.

NASCIMENTO, C. E. S.; RODAL, M. J. N.; CAVALCANTI, A. C. Phytosociology of the remaining xerophytic woodland associated to an environmental gradient at banks of the São Francisco river Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 271-287, 2003.

NASCIMENTO, N.; MARTORANO, L. G.; BELTRÃO, N.; LISBOA, L. S.; SODRÉ, T.; MELO, D. Panorama espaço - temporal de fatores de mudança econômica, social e ambiental na Amazônia: estudo de caso Flona Tapajós. In: SEMINÁRIO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS DA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS, 2., 2014, Santarém. **Anais...** Santarém: Instituto Chico Mendes, 2014. p. 243-249.

QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. **Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do Semi-árido Brasileiro**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006.

RICHART, A.; TAVARES FILHO, J.; BRITO, O. R.; LLANILLO, R. F.; FERREIRA, R. Compactação do solo: causas e efeitos. **Ciências Agrárias**. Londrina, v. 26, n. 3. p. 321-344, 2005.

RODAL, M. J. N.; MARTINS, F. R.; SAMPAIO, E. V. de. SÁ. B. Levantamento Quantitativo das Plantas Lenhosas em Trechos de Vegetação de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 192-205, 2008.

RODRIGUES, F. N. de. S. **Levantamento dos tipos e mecanismos de degradação ambiental do Estado do Ceará**. 2021. 78 f. Monografia (graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, curso de Engenharia Ambiental, Fortaleza, 2021.

RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão-Filho, H. F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 45-71.

RODRIGUES, V. A. Morfometria e mata ciliar da microbacia hidrográfica. In: RODRIGUES, V. A.; STARZYNSKI, R. (orgs.). **Workshop em manejo de bacias hidrográficas**. Botucatu: FEPAF: FCA: DRN, 2004.

SANTOS, A. J. de. dos. **Análise dos Sistemas Ambientais da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Jaibaras, Ceará**. 2020. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – MAG/UVA, Sobral, 2020.

SENA, A. E. S. de. **Levantamento, classificação taxonômica e de capacidade de uso dos solos da Estação Florestal Experimental (EFLEX) do IBAMA, Sobral – Ceará**. 1994. 148 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de Concentração em solos e nutrição de plantas) – Curso de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1994.

SILVA, D. S. da. **Trajatória de uso e Cobertura da Terra no Município de Novo Progresso, Pará**. 2019. 34 f. Monografia (Grau de Bacharel em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.

SILVA, F. R.; CAMACHO, G. V. A Recuperação Da Mata Ciliar Do Rio Apodi-Mossoró Através do Projeto Margem Viva: Estudo De Caso. **SUSTENTARE**, v. 2, p. 132-140, 2018.

SILVA, J. R. C. Erosão e produtividade do solo no Semiárido. In: OLIVEIRA, T. S.; ASSIS JÚNIOR, R. N. ROMERO, R. E.; SILVA, J. R. C. (Eds.). **Agricultura, sustentabilidade e o Semi-árido**. Fortaleza: UFC: SBCS, 2000. p. 168-213.

SILVEIRA, H. L. F. da. **Uso de dados do Sensor MSI/Sentinel-2 e de lidar aerotransportado para mapeamento de fitofisionomias de Caatinga e estudo das relações com atributos físico-químicos dos solos**. 2018. 136 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2018.