

## XVI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

### 15º SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA

#### **COBERTURA DO SOLO NA TERRA INDÍGENA CAIÇARA/ILHA DE SÃO PEDRO - SERGIPE COM USO DO MAPBIOMAS E PRESSUPOSTOS PARA SUA GESTÃO E PROTEÇÃO**

*Jocimar Coutinho Rodrigues Junior<sup>1</sup> ; Anderson Luiz Ribeiro de Paiva<sup>2</sup>; Camila Oliveira de Britto Salgueiro<sup>3</sup>; Sylvana Melo dos Santos<sup>4</sup> & Leidjane Maria M. de Oliveira<sup>5</sup>*

**RESUMO** – Os estudos sobre análise de uso e ocupação do solo em terras indígenas, consistem em meios para averiguar suas atividades socioeconômicas e como é definida a dinâmica ao longo do tempo. Por serem áreas protegidas, a gestão territorial de terras indígenas deve priorizar a conservação de recursos naturais e a identidade cultural da área. Assim, o objetivo deste trabalho, consiste no estudo espaço-temporal da cobertura do solo na terra indígena Caiçara/Ilha de São Pedro - SE, a fim de identificar as classes de uso e ocupação. Foram utilizadas imagens TM/Landsat, advindas do MapBiomas no mapeamento do uso e cobertura do solo entre os anos de 1985 e 2019. O mapeamento gerado indicou um aumento em mais de 175% da área de formações florestais, revelando que a vegetação da terra indígena está sendo conservada no processo de sucessão ecológica. Em contrapartida, houve uma redução das áreas de corpos d'água, em mais de 74%, indicando possíveis problemáticas de questão hídrica, em conjunto com o aumento significativo de áreas de pastagem.

**ABSTRACT** – Studies on the analysis of land use and occupation in indigenous lands consist of means to ascertain their socioeconomic activities and how the dynamics are defined over time. As they are protected areas, the territorial management of indigenous lands must prioritize the conservation of natural resources and the cultural identity of the area. Thus, the objective of this work consists in the spatio-temporal study of the land cover in the Caiçara/Ilha de São Pedro - SE indigenous land, in order to identify the classes of use and occupation. TM/Landsat images from MapBiomas were used to map land use and land cover between 1985 and 2019. The mapping generated indicated an increase of more than 175% in the area of forest formations, revealing that the vegetation of the indigenous land is being conserved in the process of ecological succession. On the other hand, there was a reduction in the areas of water bodies, by more than 74%, indicating possible problems of water issue, together with the significant increase in pasture areas.

**Palavras-Chave** – Uso e ocupação, mapeamento, identidade territorial.

<sup>1</sup>).Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Av. da Arquitetura, s/n, CDU, Recife - PE, CEP: 50740-550. (81) 2126.7764, e-mail: jocimar.junior@ufpe.br;

<sup>2</sup>) Professor do Departamento de Engenharia Civil e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Av. da Arquitetura, s/n, CDU, Recife - PE, CEP: 50740-550. (81) 2126.7764, e-mail: anderson.paiva@ufpe.br;

<sup>3</sup>) Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Av. da Arquitetura, s/n, CDU, Recife - PE, CEP: 50740-550. (81) 2126.7764, e-mail: camila.salgueiro@ufpe.br;

<sup>4</sup>) Professora do Departamento de Engenharia Civil e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Av. da Arquitetura, s/n, CDU, Recife - PE, CEP: 50740-550. (81) 2126.7764, e-mail: sylvana.santos@ufpe.br;

<sup>5</sup>) Professora do Departamento de Engenharia Civil e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Av. da Arquitetura, s/n, CDU, Recife - PE, CEP: 50740-550. (81) 2126.7764, e-mail: leidjane.oliveira@ufpe.br.

## 1 - INTRODUÇÃO

Durante o período colonial diversas áreas localizadas ao longo do território brasileiro foram dominadas por europeus, fato que marcou a história nacional do país. Essas terras, antes ocupadas por indígenas, acabaram por servir como fonte econômica para estrangeiros, a partir da apropriação e utilização de diversos recursos naturais próprios da região (DANTAS, 1987; GERMANI, 2001).

Nesse sentido, ressalta-se a chamada Ilha de São Pedro, localizada no estado de Sergipe, considerada a única Terra Indígena sobrevivente dos processos de dominação do período colonial. A etnia que se fixou no local pertence ao grupo Xokó, resultante do encontro e desencontro entre índios, negros e brancos. Ademais, a fixação do grupo no local é destacada por interesses diversos, como trocas, alianças, adoção de políticas e conflitos ao longo dos tempos (SANTOS JUNIOR, 2017).

Dessa forma, têm-se a necessidade de busca pela compreensão socioambiental da realidade imposta pelo povo indígena Xokó, especificamente na terra indígena Ilha de São Pedro, visando a determinação das características territoriais do local, que foi palco de um processo de dominação e de controle que, conseqüentemente, gerou impactos incalculáveis sobre o meio ambiente e a população indígena (ALMEIDA, 2003).

Complementarmente, vale ressaltar que, além das perdas socioculturais que as populações indígenas foram impostas a passar com a exploração europeia, a área sofreu, também, com a extração exacerbada dos recursos naturais durante os diversos ciclos econômicos da história brasileira. Assim, segundo Santos Junior (2016), foram geradas grandes modificações no uso e ocupação do solo em terra indígenas, principalmente em relação a vegetação, agricultura e nos corpos hídricos.

Nesta conjuntura, é viável a execução de estudos acerca da verificação das classes de cobertura do solo e essas alterações ocorreram ao longo do tempo. Dessa forma, é possível ocorrer um melhor gerencialmente e planejamento de políticas públicas para a localidade, com enfoque na conversação patrimonial, cultura e ambiental, bem como o resgate de valores perdidos ao longo do processo de dominação e colonização.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo estudar de maneira multitemporal o uso e ocupação do solo na terra indígena Caiçara/Ilha de São Pedro, no estado de Sergipe, a partir da utilização de técnica de Sensoriamento Remoto.

## 2 - MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área em estudo

A área em estudo corresponde a terra indígena Caiçara/Ilha de São Pedro (Figura 1), situada no município de Porto da Folha, no estado de Sergipe, nas margens do rio São Francisco, na divisa com

Alagoas. A Fundação Nacional do Índio (FUNAI) reconhece a área e a população como indígena, com direitos sobre as terras da Caiçara e Ilha de São Pedro. Somado a isso, o Decreto nº 4.530/1979, proveniente do o governo estadual indica a área como desapropriada e transferida para a União, a fim de ser composta como território indígena (BOLETIM COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO-SP, 1983).

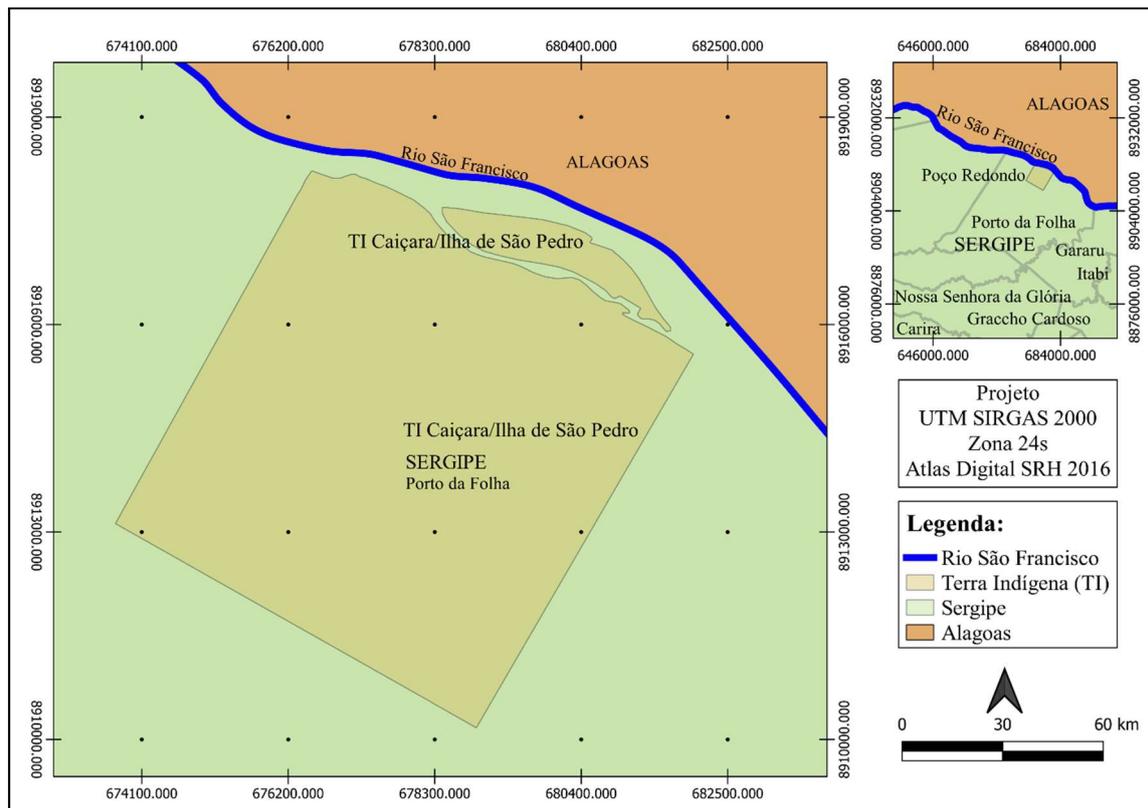


Figura 1 – Localização da terra indígena Caiçara/Ilha de São Pedro.

Atualmente, a terra indígena Caiçara/Ilha de São Pedro, de acordo com a FUNAI (2015), possui ocupação tradicional do povo indígena Xokó, localizada em Porto da Folha, inserida na região do Semiárido sergipano, na Caatinga, situada na bacia hidrográfica do rio São Francisco. A referida área foi homologada de forma oficial e por último, pelo Decreto Federal nº 401/ 1991, que atestou uma área oficial de aproximadamente 40 km<sup>2</sup>, sem existir obstáculos na sua situação de regularização. O local também está inserido a cerca 175 km da capital Aracaju, passando por rodovias federais e estaduais.

Por conseguinte, é nítida a necessidade de afiançar a autonomia sociocultural e política do povo Xokó, em Sergipe, com o objetivo de promover a gestão e o planejamento ambiental e territorial da terra indígena. Há a demanda de desenvolver maneiras de adotar alternativas de cunho econômico,

com a capacidade de produzir renda e valoração de forma sustentável, em conjunto como a luta cotidiana indígena de proteger o território, identidade e seus recursos.

## 2.2 Uso e ocupação do solo

A partir da relevância que a terra indígena Caiçara/Ilha de São Pedro possui, sendo um dos poucos resquícios de cultura indígena no estado de Estado, é de extrema importância o estudo das classes de uso e ocupação da área, visando o auxílio na adoção de políticas de ordenamento territorial. Portanto, com a análise da cobertura do solo, é possível verificar as atividades socioeconômicas e ambientais, que estão sendo desenvolvidas ao longo de certo período. Deste modo, identificam-se áreas ocupadas por usos como agricultura, vegetação, infraestrutura, entre outros, assim possibilitando análise da evolução temporal que ocorreram na área (MENDOZA *et al.*, 2011).

Para executar a avaliação do uso do solo na região de estudo, foram utilizados mapas de uso e ocupação dos anos de 1985 e 2019. As imagens foram obtidas junto ao Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (*MapBiomias*), definido como uma rede colaborativa com especialistas dos ramos de sensoriamento remoto, engenharia e geoprocessamento. Vale ressaltar que os anos aplicados nesse estudo levaram em consideração o primeiro e último ano disponível na plataforma, visando a realização de uma análise comparativa temporal mais bem detalhada.

Neste contexto, as imagens adquiridas possuem resolução em escalas de até 1:100.000 e, são produzidos com imagens da série Landsat, em projeção WGS 84 e resolução espacial de 30 metros. O estudo da análise de cobertura do solo é executado a partir da classificação e identificação dos *pixels* das imagens, rotulados pelas das classes de uso e ocupação da terra, que podem ser consultadas nas coleções do projeto e diferenciadas pelas diferentes cores atribuídas (MAPBIOMAS, 2020).

Destarte, com a obtenção das referidas imagens para os anos de 1985 e 2019 pelo manuseio da coleção 5 do *MapBiomias* na plataforma do Google Earth Engine, as mesmas foram tratadas no software QGIS, para melhor visualização das características da cobertura do solo, a partir da elaboração de mapas.

Em seguida, com a aquisição dos mapas de uso e ocupação do solo, foi realizada uma investigação bibliográfica em documentos oficiais da FUNAI, a fim de obter informações sobre as atividades sociais e condições ambientais que estão sendo ocasionadas na área. Dessa forma, se corroborou para verificar os tipos de cobertura presente na terra indígena em estudo e, as atividades socioeconômicas com potenciais para serem executadas nestas áreas, visando o melhor conhecimento da área.

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das imagens geradas na plataforma do *Google Earth Engine*, foi realizado o upload dos anos de 1985 e 2019, sendo essas em seguida inseridas e processadas no software QGIS. Dessa forma, foi possível classificar as classes de uso e ocupação do solo, bem como executar o cálculo de área dessas classes nos anos em estudo. É válido salientar que o cálculo das áreas foi realizado com a ferramenta *r.report* do QGIS e, a coloração das imagens foi estabelecida a partir da tabela dos códigos das classes e paleta de cores, discriminadas na Coleção 5 do *MapBiomas*, gerando o mapa de uso e ocupação do solo para 1985 e 2019 (Figura 2).

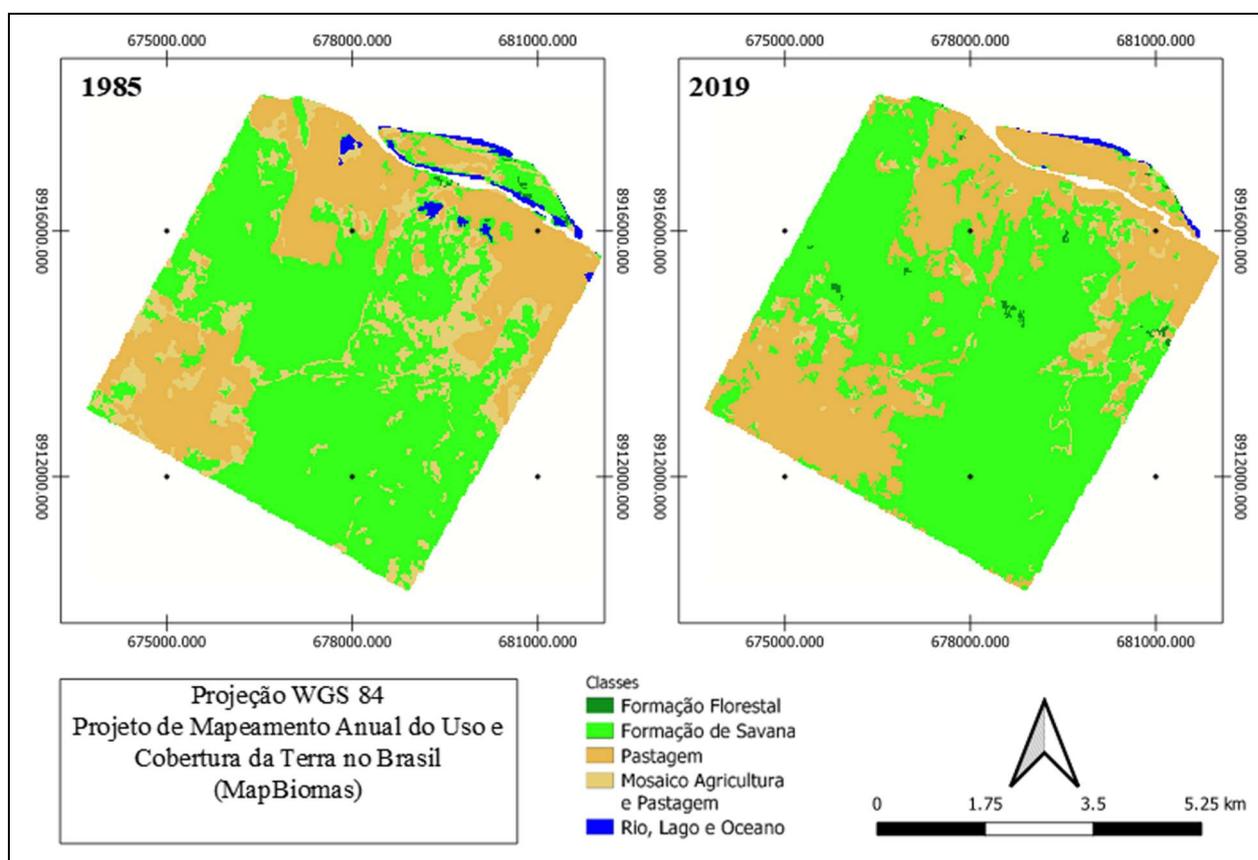


Figura 2 – Uso e ocupação do solo em 1985 e 2019

De acordo com os mapas gerados, a área em estudo possui cerca de 39,27 km<sup>2</sup>, possuindo áreas de formação florestal, pastagem, formação de vegetação de savana, mosaico de áreas de agricultura e pastagem, bem como corpos d'água. A partir da comparação entre as imagens referentes aos anos de 1985 e 2019, foi possível visualizar novos surgimentos de formações florestais, bem como diminuição da área de corpos hídricos.

Somado a isso, a análise indicou, também, um aumento nas áreas com vegetação de formação savânica, vinculada ao nível de conservação da vegetação do bioma Caatinga, que possui espécies Savânicas. Vale ressaltar, ainda, uma maior redução de área na cobertura de mosaico de agricultura e pastagem, em contraponto com o aumento de área de pastagem. Com isso, foi possível deduzir que as atividades de agricultura estão ligadas ao aumento das atividades de pastagem ou solo quase exposto no local em estudo.

Neste contexto, a Tabela 1 detalha os valores das áreas de cada classe de uso do solo, bem como a diferença para as mesmas entre 1985 e 2019.

Destaca-se que a área de formação florestal aumentou de 0,057 km<sup>2</sup> em 1985, para 0,157 km<sup>2</sup> em 2019, incremento de 175,44% de área, podendo representar a adoção de práticas mais sustentáveis para extração de recursos florestais, envolvendo a redução da influência de forças externas na terra indígena, visto que a partir de 1991, ocorreu a última regularização formal do local.

Em relação a área referente aos corpos d'água, esta diminuiu de 0,534 km<sup>2</sup> em 1984, para 0,135 km<sup>2</sup> em 2019, indicando uma redução de 74,72%. Ressalta-se que a terra indígena Caiçara/Ilha de São Pedro está localizada também nas margens do rio São Francisco, incluindo ilhas do rio, mostrando redução da presença de corpos d'água no local.

É notável que as mudanças de uso de ocupação do solo não foram tão expressivas, no sentido de surgimento de novas classes de uso e ocupação. Houve mudanças significativas nas classes já existentes, como na formação florestal que dobrou o tamanho da área e, na redução de áreas de corpos d'água que mostram um problema relevante. Essas particularidades da área, podem indicar que o papel da regularização do território contribui para redução dos impactos a partir de atividades econômicas que ocorrem no entorno da terra indígena. É perceptível que proteção legal da área, foi essencial para não ocasionar uma degradação ambiental nos recursos da área de maneira evasiva.

Tabela 1 – Resumo das áreas das classes para o ano de 1985

Classe	Uso e ocupação	Área 1984 (km <sup>2</sup> )	Área 2019 (km <sup>2</sup> )	Diferença (%)
3	Formação Florestal	0,057	0,157	175,44%
33	Rio, Lago e Oceano	0,534	0,135	-74,72%
21	Mosaico de Agricultura e Pasto	5,762	1,729	-69,99%
15	Pasto	11,037	13,036	18,11%
4	Formação de Savana	21,880	24,213	10,66%
TOTAL (km <sup>2</sup> )		39,27	39,27	

No local em estudo, há certas habitações que estão destinadas a abrigar a população indígena, para fins de moradia. De acordo com a FUNAI (2017) as antigas construções consistiam em casas de taipa, sendo derrubadas com ações do governo e erguidas novas estruturas em alvenaria. Somado a isso, durante a década de 2010 existiram incentivos do Programa Nacional de Habitação Rural (FUNAI, 2017), que entregou cerca de 112 casas rurais entre 2011 e 2015, também diminuindo a recorrência desse tipo de construção na área. No entanto, por apresentarem áreas bastante pequenas, não houve identificação destes locais como uma classe de uso e ocupação.

Deste modo, apesar de haver ao longo do tempo uma certa segurança quanto a proteção da terra indígena Caiçara/Ilha de São Pedro, o povo Xokó vivenciou mudanças, principalmente no que se refere as moradias. As mudanças de uso e ocupação do solo não foram muito significativas, porém, existiram alterações no tamanho da área de certas classes de cobertura, que requerem atenção. Por isso, é essencial os gestores se atentarem para as alterações na presença de corpos hídricos, e redução de áreas que possuem atividades em conjunto de agricultura e pastagem, podendo indicando uma mudança nas atividades socioeconômicas do local. Ademais, também houve o aumento de área destinada a pastagem, entre os anos de 1985 e 2019.

A área em questão, por ser de domínio da união, também possui cursos hídricos que estão sob responsabilidade da união. Como as áreas de corpos d'água sofreram mais de 74% de redução, entre 2019 e 1985, é interessante o poder público traçar metas para minimizar estes impactos e a longo prazo manter a disponibilidade hídrica.

Ainda nesse contexto, Erthal *et al.* (2018) citou em seus estudos que na Terra Indígena do Guarita, no Rio Grande do Sul, a área florestal também sofreu alterações entre 1985 e 2010. Neste caso, foi averiguado que entre 2000 e 2016, houve crescimento, porém, analisando períodos de tempo menores, ao longo do tempo, foi notado crescimento e posterior diminuição da área de florestas nativas.

Ademais, em pesquisa realizada por Cessa (2018), na terra indígena Marãiwatsédé, no estado do Mato Grosso, cerca de 23,24% da área possuía como classe de uso atividades agrícolas e/ou pecuárias em 1992 e, em 2013 essa quantitativo aumentou para 66,64%. Os locais de vegetação também sofreram modificações, sendo 76,76% do total da área em 1992 e, no ano de 2013 esse valor passou a ser 33,36%.

Uma outra problemática a ser destacada é a necessidade de melhor gestão e descarte dos resíduos sólidos, ligada a ausência de aterrados sanitários e falta de gerenciamento de resíduos, ocasionando esse descarte irregular. Em relação a terra do povo Xokó, FUNAI (2017) citou que

grande parte do lixo da aldeia é levado a um lixão a céu aberto, em situação improvisada, no interior da própria terra indígena. Em consonância, foram citados registros de situações similares em povoados próximos, fazendo com que a região do entorno sofra também com os impactos. Dessa forma, é nítida a urgência na implementação das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos no local e nas suas adjacências, assim como a necessidade de estabelecimento de uma logística de coleta de resíduos na terra indígena em estudo, viabilizando o correto descarte em aterros sanitários.

No que concerne as atividades econômicas, nos últimos anos, foi destacado por Santos Junior (2016), o aumento da produção coletiva, envolvendo a cadeia da apicultura. A criação de abelhas e a produção de mel já era presente no local, sendo inicialmente realizada de forma artesanal para o consumo das famílias residentes, considerado pelos Xokó como uma atividade tradicional. No entanto, com incentivos da FUNAI, o mel cultivado passou a ser produzido em maior escala e comercializado, englobando um trabalho maior de indígenas do povo Xokó, com auxílio e orientação do Projeto Gestão Ambiental e Territorial Indígena – GATI (FUNAI, 2017).

Assim, segundo a FUNAI (2017), a produção de mel é relevante, mesmo com a baixa aderência da comunidade no desenvolvimento dos trabalhos de apicultura, com uma produção total de aproximadamente 2.400 quilos por ano para comercialização. Além das atividades econômicas de apicultura e comercialização de mel, os habitantes também desenvolvem outros trabalhos, como a pesca artesanal e comercial no rio São Francisco, que funciona como uma atividade vital, além de cultivos de banana, milho, abacaxi, entre outros (SANTOS JUNIOR, 2016). Em vista disso, a dinâmica socioambiental da terra indígena em estudo, comprova as observações do mapeamento de cobertura do solo.

Sendo assim, foi constatado que nos trabalhos supracitados, a ocupação a partir de madeireiros e atividades de agropecuária, culminaram na redução do complexo vegetativo nativo da área, fato que não houve na terra indígena Caiçacara/Ilha de São Pedro, que foi palco de aumento na cobertura de formação florestal. Essa conservação ambiental referente a vegetação é essencial para firmar o compromisso de projeção dos recursos ambientais em áreas protegidas, frente aos crescentes impactos ambientais.

#### 4 - CONCLUSÃO

A análise do dinâmica de uso e ocupação do solo da terra indígena Caiçara/Ilha de São Pedro entre os anos de 1985 e 2019 não apresentaram muitas mudanças, indicando o não surgimento de novas classes de cobertura. Deste modo, é válido destacar que as atividades externas, como usos

envolvendo fazendeiros e grileiros, não estão em ação significativa na localidade, haja vista o mapeamento multitemporal de uso e ocupação.

Na área de estudo, as maiores mudanças de uso e ocupação entre 1985 e 2019, consistiram na redução de áreas de mosaico de agricultura e pastagem, bem como corpos d'água. Em contraponto, houve um crescimento de áreas apenas de pastagem, relendo um possível declínio de áreas antes destinadas a atividade de pastagem e agricultura, sendo posteriormente dedicadas apenas a presença de pasto ou ainda, de solo quase exposto.

A presença de formações florestais e savânicas foram caracterizadas por um aumento expressivo, o que indica que a vegetação da área está sendo preservada. Essa conservação pode indicar a utilização dos recursos florestais de maneira sustentável e autossuficiente, principalmente de produtos florestais de origem não madeireira, sendo importante apontar que o local, está inserido em ambiente de Caatinga.

Portanto, o estudo de uso e ocupação do solo na terra indígena Caiçara/Ilha de São Pedro permitiu identificar as dinâmicas de cobertura do solo durante o período de estudo. Deste modo, para melhor aprimorar o conhecimento acerca dos recursos naturais da área, podem ser indicados estudos para analisar a saudabilidade da vegetação florestal, que apresentou crescimento, bem como verificar as mudanças nas áreas de corpos d'água do local, que nitidamente sofreram impactos adversos.

**AGRADECIMENTOS** - Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Pós-Graduação do primeiro autor; ao Projeto de pesquisa "Coberturas vegetal e hídrica de bacias hidrográficas utilizando imagens orbitais no estado de Pernambuco", aprovado na Chamada Universal MCTIC/CNPq 2018, processo nº 433914/2018-1 da última autora; e ao Mapbiomas pelos dados disponibilizados.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.R.C. (2003). *Metamorfoses indígenas: identidade e cultura nas aldeias coloniais do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- BOLETIM COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO. (1983). *A outra vida dos Xocó*. Perdizes: comissão pró-índio, ed. Maio/Junior.
- CESSA, R.M.A. (2018). *Ocupação por posseiros e alteração da vegetação em Marãiwatsédé, terra indígena*. Revista Geografar. Curitiba, v.13, n.1, p.119-134.
- DANTAS, B.G.A. (1987). tupimania na historiografia sergipana. Revista do Instituto Histórico e Geográfico de Sergipe. Aracaju, n. 29.

ERTHAL, D.A.; BREUNIG, F.M.; BALBINOT, R.; ROSA, P.A.; MELLO, L.F. (2018). Dinâmica da cobertura florestal da terra indígena do Guarita, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*. V.11, n.06, p. 2160-2172.

FUNAI – Fundação Nacional do Índio. (2015). *Plano Plurianual 2012-2015*. Brasília: Programa de Proteção e Promoção dos Direitos dos Povos Indígenas/FUNAI.

FUNAI – Fundação Nacional do Índio. (2017). *Etnomapeamento da Terra Indígena Caiçara/Ilha de São Pedro do Povo Xokó*. Unidade de gestão do projeto GATI – Gestão Ambiental e Territorial Indígena, FUNAI.

GERMANI, G.I. (2001). *Reforma Agrária: Ações Públicas e Movimentos Sociais*. In: Cadernos de Geociências: Revista da Pós-Graduação em Geografia/IGEO/UFBA. Salvador/BA, v. 6, p. 133-144.

MAPBIOMAS. (2020). *Projeto MapBiomas – Coleção 5 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil*. Brasil.

MENDOZA, M.E.; GRANADOS, E.L.; GENELETTI, D.; PÉREZ-SALICRUP, D.R.; SALINAS, V. (2011). *Analysing land cover and land use change process at watershed level: A multitemporal study in the Lake Cuitzeo Watershed, Mexico (1975-2003)*. *Applied Geography*, v.31, p.237-350.

SANTOS JUNIOR, A.A. (2016). *A conflitualidade para além da regularização territorial: a propósito das múltiplas determinações das políticas públicas na Terra Indígena Caiçara/Ilha de São Pedro, em Sergipe*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências.

SANTOS JUNIOR, A.A. (2017). *O estado da arte sobre a terra indígena Caiçara/Ilha De São Pedro do povo Xokó: um legado a ser seguido e ampliado*. Ponta de Lança, São Cristóvão, v.11, n. 21.