

EXPANSÃO URBANA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS NA CIDADE DE SANTARÉM, PARÁ

Maria Rosenildes Guimarães dos Santos

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA

guimaraes.rosenildes@gmail.com

Maria Júlia Veiga da Silva

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA

mjvsilva2000@yahoo.com.br

Helionora da Silva Alves

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA

helionora.alves@ufopa.edu.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar temporalmente (2007 a 2017), a expansão urbana da cidade de Santarém-PA e a pressão exercida por este fenômeno sobre os fragmentos florestais. Para isso, realizou-se análise temporal comparativa dos referenciais teóricos sobre o tema para o entendimento do atual cenário da vegetação remanescente que delimitam as “ilhas verdes” ou fragmentos florestais. Também adotou-se a estratificação da área com vegetação utilizando-se dos satélites *Landsat*, distribuídas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que cobre a área urbana de Santarém, pelo método de classificação supervisionada, usando assinaturas espectrais obtidas a partir de amostras de treinamento - polígonos que representam áreas de amostra distintas dos diferentes tipos de cobertura de terra a serem classificadas. Foi evidenciada a localização espacial e identificação de um cenário de pressão sobre os fragmentos florestais urbanos remanescentes, no qual percebe-se o risco de desaparecimento e extinção biológica, já que os fatores de atração e de repulsão populacional vêm passando por modificações significativas na área de estudo.

Palavras-chave: Cidade; Meio Ambiente; Transformações; Amazônia.

URBAN EXPANSION AND DISTRIBUTION OF FOREST FRAGMENTS IN THE URBAN AREA OF SANTARÉM, PARÁ

Abstract

The objective of this work was to analyze temporally (2007 to 2017), the urban expansion of the city of Santarém-PA and the pressure exerted by this phenomenon on forest fragments. For this, a comparative temporal analysis of theoretical references on the subject was carried out to understand the current scenario of the remaining vegetation that delimit the "green islands" or forest fragments. The stratification of the area with vegetation was also adopted using Landsat satellites, distributed by the National Institute for Space Research (INPE) website covering the urban area of Santarém, by the supervised classification method, using spectral signatures obtained from training samples - polygons representing distinct sample areas of different types of land cover to be classified. The spatial location and identification of a pressure scenario on the remaining urban forest fragments was evidenced, in which the risk of disappearance and biological extinction is perceived, since the population attraction and repulsion factors have been undergoing significant changes in the area of study.

Keywords: City; Environment; Transformations; Amazon.

ENPANSIÓN URBANA Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE FRAGMENTOS FORESTALES EN LA ZONA URBANA DE SANTARÉM, PARÁ

Resumen

El objetivo de este trabajo fue analizar temporalmente (2007 a 2017), la expansión urbana de la ciudad de Santarém-PA y la presión ejercida por este fenómeno sobre los fragmentos de bosque. Para ello, se realizó un análisis temporal comparativo de los referentes teóricos sobre el tema para comprender el escenario actual de la vegetación remanente que delimita las "islas verdes" o fragmentos de bosque. También se adoptó la estratificación del área con vegetación utilizando satélites *Landsat*, distribuidos por el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) que cubren el área urbana de Santarém, mediante el método de clasificación supervisada, utilizando firmas espectrales obtenidas de muestras de entrenamiento - polígonos que representan distintas áreas de muestra de diferentes tipos de cobertura del suelo para ser clasificados. Se evidenció la ubicación espacial e identificación de un escenario de presión sobre los fragmentos remanentes de bosque urbano, en el cual se percibe el riesgo de desaparición y extinción biológica, ya que los factores de atracción y repulsión poblacional han ido experimentando cambios significativos en el área de estudio.

Palabras-clave: Ciudad; Medio ambiente; Transformaciones; Amazonas.

Introdução

Os fragmentos florestais são 'ilhas' de um ecossistema natural que foi desmatado e estão inseridos em uma matriz de ambientes diferentes e a nomenclatura mais adequada para essas áreas é 'fragmento florestal urbano' (SAUNDERS; HOBBS; MARGULLES, 1991), termo utilizado por Cielo-Filho e Santin (2002). Do ponto de vista municipal, estadual ou federal, constituem áreas verdes de preservação em diferentes estados de conservação (DACANAL, 2011).

Na região amazônica, essas florestas foram devastadas com a expansão da fronteira agrícolas, e diversas outras frentes econômicas como: cacau, borracha, juta, madeira, ouro e gado atuando como grande centro exportador garantindo o escoamento dos produtos extrativos em áreas anteriores (RAMOS, 2014). A supressão da vegetação nativa para a expansão da fronteira agropecuária – ou a sua substituição por outros tipos de uso da terra – tem agravado o processo da fragmentação florestal e provocado consequências negativas nos diferentes compartimentos da natureza, afetando, conseqüentemente, muitas espécies da fauna e da flora (SOARES et al., 2011), além de afetar, também, o próprio homem (COUTINHO et al., 2013).

De acordo com Rodrigues (1993) esses fragmentos respondem de diversas maneiras às perturbações, dependendo do tipo, da idade e da regularidade da modificação, além de dependerem do grau de isolamento da paisagem e do tamanho do fragmento. Na área urbana,

mesmo alterados, tais fragmentos, são muitas vezes sítios com alta riqueza de espécies e consequentemente de conservação *in situ* da composição florística (WERNECK; FRANCESCHINELLI; TAMEIRÃO-NETO, 2000). Para Coutinho et al. (2013) os processos hidrológicos dinâmicos em bacias podem sofrer modificações em razão das alterações nas características de cobertura e perfil do solo, podendo ocasionar prejuízos diversos, como erosão, assoreamento e enchentes.

O crescimento populacional das cidades exerce uma constante pressão sobre a vegetação urbana com impactos quantitativos, quando diminuem a cobertura vegetal e, qualitativos, quando alteram a composição dos táxons (RUSZCZYK, 1986). Em algumas cidades os fragmentos florestais urbanos estão situados no interior de Bosques e Parques que são abertos à visitação pública.

Conforme Cardoso et al. (2017) sobre as problemáticas atuais que afetam as populações amazônicas, estão relacionadas com ações políticas pautadas no desenvolvimento e progresso da região, os autores destacam que:

O discurso de que a Amazônia deveria se desenvolver e que as cidades deveriam fazer parte desse progresso fez com que se estimulasse um processo de migração intenso da zona rural para as cidades. Esse processo de migração fez com que ocorresse um crescimento desordenado na zona urbana em muitos municípios da região, levando à ocupação de áreas de interesse ambiental. Nesse contexto, o município de Santarém torna-se um importante centro urbano a ser debatido (CARDOSO, et al., 2017, p. 1).

Nesse sentido, em Santarém observam-se resistências claras à tendência contemporânea de desvalorização da natureza e dos fragmentos florestais urbanos, livres e públicos. A afirmação da cidade tem o registro dos diversos processos de colonização e de resistências às transformações, na medida em que migrantes introduzem o padrão hegemônico de urbanização difundido pelos centros de comando desses processos - as metrópoles nacionais e internacionais, tanto a partir da atuação do setor público, como exemplo os conjuntos habitacionais, quanto do setor privado, como exemplo, a produção privada de habitação (CARDOSO et al., 2016).

Assim, este trabalho, desenvolveu-se a partir do objetivo geral de analisar temporalmente (2007 a 2017), a expansão urbana da cidade de Santarém-PA e a pressão exercida por este fenômeno sobre os fragmentos florestais, evidenciando os fatores relacionados a expansão urbana, assim como os impactos ambientais correspondentes,

identificados por meio da realização de diagnóstico da degradação ambiental da APA Saubal e do entorno dela.

Metodologia

A metodologia adotada parte de uma análise temporal comparativa, utilizando-se como referencial autores como Barros et al. (2015) e Pires et al. (2018), que conseguiram estimar uma linha do tempo, estabelecida entre os anos de 1980 até 2017, evidenciando a evolução da área urbana de Santarém e por suposto sua supressão vegetal no mesmo período, que corroboram para o entendimento do atual cenário da vegetação remanescente que delimitam as “ilhas verdes” ou fragmentos florestais.

Adotou-se a abordagem de Pires et al. (2018) para estimar a evolução da malha urbana de Santarém dos anos de 2009, 2013 e 2017. Para a estratificação da área com vegetação, utilizou-se imagens *Landsat*, disponibilizadas no Catálogo de imagens de Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e adotou-se as órbitas/ponto 227/62 do satélite *Landsat* 8 imagem 2017, de 27 de julho de 2017 e imagem de 2007, TM_22762_23-07- que cobre a área urbana de Santarém.

Foi realizada a classificação das imagens dos anos de 2007 e 2017 (intervalo de 10 anos), utilizando-se o método de classificação supervisionada, no qual, uma imagem é classificada usando assinaturas espectrais, isto é, valores de refletância, obtidos a partir de amostras de treinamento - polígonos que representam áreas de amostra distintas dos diferentes tipos de cobertura de terra a serem classificadas. Nesse caso, foram quatro tipos de classes de cobertura do solo: hidrografia, solo exposto, vegetação e nuvens.

A partir da configuração dos limites dos bairros de Santarém, Pará, cedidos pela Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA), adotou-se o *software ArcGis* para o processamento e classificação das imagens e por fim, a elaboração do *layout* de impressão. Nesse sentido, este estudo dividiu-se em duas etapas: 1a) Consistiu em contextualizar o processo de urbanização em Santarém; e 2a) Discorreu-se sobre a formação dos fragmentos florestais na cidade, no qual apresentou-se os resultados do estudo.

Sendo assim, foi realizada a localização da distribuição espacial dos fragmentos florestais em três sub-bacias na área urbana do município, a fim de propor alternativas para uma gestão socioambiental que favoreça a conservação das áreas em estudo. Com base no processamento metodológico de imagens proposto neste artigo e cotejá-los com a malha

urbana dos bairros definidos pela Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA), fez-se a integrar a perspectiva a dados secundários da vegetação e Unidades de Conservação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), integrados a dados coletados em trabalho de campo durante o ano de 2017.

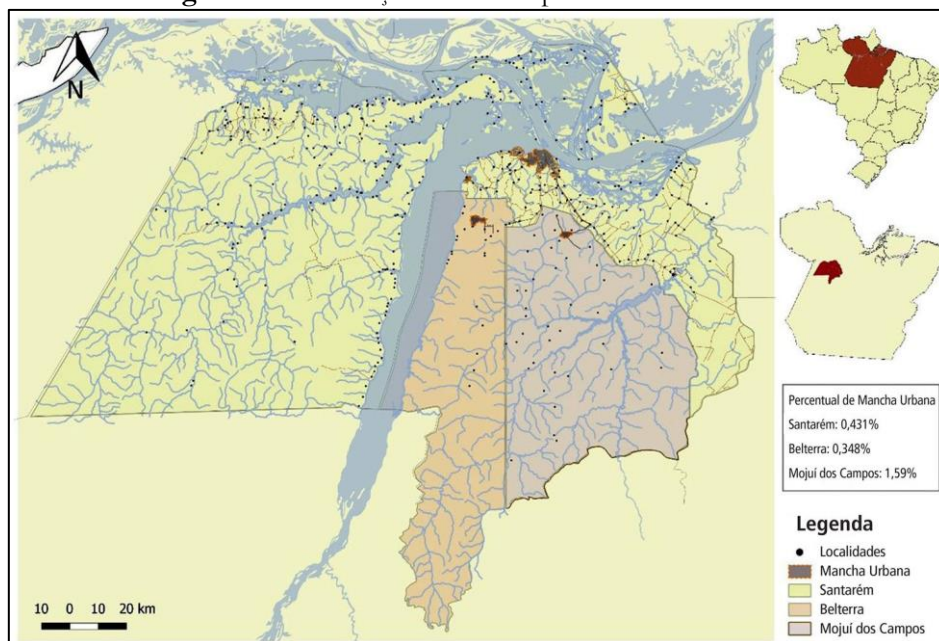
Nesse sentido, essa pesquisa pode contribuir para a concepção de um entendimento de diferentes usos do solo num processo de expansão urbana, em períodos diversos, e identificação e localização dos fragmentos florestais.

Breve contextualização da expansão urbana no município de Santarém

O município de Santarém localiza-se à margem direita do Rio Amazonas no encontro com o Rio Tapajós, a 780 km via aérea da capital do estado, Belém, e 1.876 km por via terrestre, e 955 km por via fluvial (Figura 01) (AMORIM, 1999). No Censo do ano de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município era composto por um total de 294.580 habitantes, sendo que deste total, 215.790 habitantes ocupavam a área urbana, e 78.790 ocupam a área rural (IBGE, 2010). E no site do IBGE no ano de 2021, estima-se que o município esteja com 306.480 habitantes (IBGE, 2021). É considerada a terceira cidade mais populosa do Pará, um importante porto e centro de referência do oeste paraense (CÔRTEZ; D' ANTONA, 2016; RAMOS, 2014; CÔRTEZ, 2012).

A cidade de Santarém foi fundada em 22 de junho de 1661, período da colonização portuguesa. Entretanto, a ocupação deste território retrocede a períodos remotos. Conforme Gomes et al. (2017, p. 892), teria sido ocupada há mais de dez mil anos, no qual “abrigou civilizações portadoras de dinâmicas urbanas, cultura e organização social próprias e serviu de nó para redes que conectavam populações de diferentes territórios da Amazônia”.

Figura 01. Localização do Município de Santarém – Pará



Fonte: Gomes et al. (2017)

Destaca-se que o município de Santarém, pela sua posição geográfica, já no período colonial, incorporou diversos períodos econômicos associados a distintas ondas migratórias de origem nacional e internacional e sofreu influência pelo referencial da ocupação de uma fronteira (CÔRTEZ, 2012; CÔRTEZ; D'ANTONA, 2016).

Oliveira (2008), ao analisar o processo de expansão urbana de Santarém, considera que a cidade foi se estendendo, de modo lento, paralelamente ao rio Tapajós, a partir da área central, em direção aos bairros da Prainha e da Aldeia, se adensando também em direção ao interior, em um processo de ocupação desordenado, que se intensifica a partir da década de 1970.

Nos anos de 1970 e 1980, projetos de colonização do governo militar promoveram um intenso fluxo migratório da Região Sul do Brasil em direção a região Centro-Oeste do país. Este fenômeno repercutiu na construção de um importante eixo rodoviário que facilitaria a integração de Santarém a outra região do país. Segundo Margarit (2013, p. 12):

Esse processo migratório esteve intimamente relacionado aos projetos de colonização do governo militar, que com a abertura de estradas tinha como objetivo integrar o território Brasileiro e ocupar um espaço considerado pelo Estado como “vazio demográfico”. Entre as diversas rodovias construídas neste período destaca-se a BR-163, ligando a cidade de Cuiabá, no Mato Grosso a Santarém no Pará.

Nesse sentido, a expansão urbana de Santarém está associada à abertura da Rodovia Cuiabá–Santarém, BR-163, que não só intensificou o processo de urbanização como definiu

a tendência do padrão espacial da população (CÔRTEZ, 2012). Além disso, Leão et al. (2010), destaca que na década de 1960 foi iniciada, na região leste do município de Santarém, a construção da Hidrelétrica de Curuá-Una, e juntamente a esse empreendimento foi implantada a rodovia PA-370 (Santarém-Curuá-Una). E na década de 1980, foi instalado o aeroporto internacional de Santarém Maestro Wilson Fonseca e na mesma época foi construída a Avenida Fernando Guilhon, que é descrita por Cardoso et al. (2017, p. 3) da seguinte maneira:

A rodovia Fernando Guilhon, tornou-se uma importante via de acesso para o aeroporto da cidade, comunidades rurais e a Vila de Alter do Chão. A partir desta rodovia foram constituindo-se bairros e acentuando a periferação do município de Santarém, caracterizados por serem bairros fruto de ocupação espontânea ou invasões de terras particulares e/ou áreas de proteção ambiental e/ou de interesse ambiental.

Os aspectos expostos anteriormente influenciaram nos diferentes patamares de crescimento da população e as elevadas taxas de urbanização na cidade (Tabela 1). Observa-se que durante a década de 1970, Santarém experimentava as maiores taxas de crescimento populacional, chegando a 3,6% a.a. Nota-se que a taxa de crescimento populacional no urbano, para o mesmo período, foi superior ao observado para o crescimento total da população, chegando a 6,2% por ano, o que mostra assim, os impactos do êxodo rural no crescimento da população. Percebe-se, ainda, que ao longo do tempo esse padrão de ocupação foi se estabilizando.

Tabela 1. População total, grau de urbanização e taxas de crescimento da população do Brasil, Norte, Pará e Santarém, a partir de 1970.

	População Total			Grau de urbanização (%)			Taxa de crescimento da população (% ao ano)					
							Total		Urbana		Rural	
	1970	1991	2010	1970	1991	2010	1970	2000	1970	2000	1970	2000
Brasil	93134846	146825475	190755799	55,9	75,6	84,4	2,5	4,4	4,4	1,6	-0,6	-0,7
Norte	3603679	10030556	15864454	45,1	59,0	73,5	5,0	6,4	6,4	2,6	3,7	0,8
Pará	2166998	4950060	7581051	47,1	52,5	68,5	4,6	5,0	5,0	2,3	4,2	1,4
Stm*	135215	265062	294580	45,4	67,9	73,3	3,6	6,2	6,2	1,5	0,9	0,3

Fonte: IBGE (1970; 1980; 1991; 2000, 2010).

Obs: *Stm = Santarém

Gomes et al. (2017, p. 903-904) ao explanarem sobre a trajetória do território da região metropolitana de Santarém, destaca que:

(...) a economia da cidade sempre foi movida a partir do extrativismo de diversos ciclos de produtos, a ocupação do território manteve o padrão de dispersão (...).

As derivações contemporâneas dessa distribuição histórica de população (...) contrapõe as localidades (vilas e comunidades), manchas urbanas das sedes municipais, extensão dos municípios e indicação da hidrografia, de modo a explicitar a determinação histórica de localização dos assentamentos humanos pelos rios. A abundante biodiversidade da Amazônia teria dado suporte para modos de vida harmônicos com a natureza (...) que conseguirem estabelecer a produção e a reprodução da vida partir do manejo de recursos fornecidos pela natureza (...). A implantação do modo de produção capitalista rompeu o vínculo entre homem e natureza (...). A chegada da infraestrutura logística e de novos atores sociais levou a significativas mudanças socioeconômicas, políticas e tecnológicas, de forte viés colonizador, dessa vez pelos brasileiros oriundos de outras regiões, e gerou uma tensão entre as duas racionalidades superpostas – a modernizante e a tradicional. A ação coordenada entre governo federal e setor privado resultou em imposições do mercado que aproveitaram a fraca ação governamental nas esferas da vida intermediária e cotidiana e atuaram de modo seletivo nas cidades e no meio rural, visando máximo atendimento dos interesses econômicos (com fraca capacidade de regulação, planejamento e investimento públicos) e nenhum respeito a mecanismos e estratégias territoriais já existentes.

Amorim (1999, p. 212), em sua obra que retrata uma síntese histórica sobre Santarém relata sobre os fatores que influenciaram na ocupação desordenada da cidade:

Os principais responsáveis pela ocupação desordenada tem como causa uma conjunção de fatores: o êxodo rural, decorrente da reduzida produção agrícola, principalmente após o término de certos ciclos produtivos, como juta, e o da coleta de sementes oleaginosas; a busca de escolas para os filhos; a tentativa de emprego na cidade; o aumento populacional; a formação de novas famílias; a chegada de imigrantes (principalmente nordestinos); a oferta de bons preços aos terrenos localizados nas áreas próximas ao centro.

Assim, tais aspectos influenciam na pressão demográfica sobre os resíduos de natureza na área urbana do município. Rodrigues e Blanco (2018, p. 64) enfatizam que Santarém é caracterizada “por áreas bastante urbanizadas e outras com infraestrutura precária”. Os autores definem a cidade como mononuclear: “onde a área central é mais densa, enquanto as áreas periféricas apresentam urbanização média e fraca, pois mais ao centro localizam-se os serviços e comércios, aumentando a taxa de ocupação”. Sendo assim, além desses aspectos, ainda há as fragilidades do poder público quanto ao gerenciamento da expansão da cidade, que contribuiu para o crescimento desordenado da área urbana de Santarém, que deixam reflexos no desflorestamento da vegetação existente na cidade.

Condicionantes do crescimento da área urbana de Santarém - da supressão do verde até o cenário de pressão ambiental

Com base em trabalhos desenvolvido por Barros et al. (2015) e Pires et al. (2018), tornou-se possível estimar o crescimento da área urbana do município de Santarém desde a década de 1980 até o ano de 2017. Assim, no ano de 1984, a área urbanizada era de 17 km² saltando em 1999 para 25,8 km², ou seja, houve um incremento de 51,76% em 15 anos, sendo que no mesmo período o incremento populacional foi da ordem de 10,7% (Tabela 2).

Tabela 2. Evolução da área urbana de Santarém em km², Taxa de crescimento da área urbana, População, Taxa de crescimento da População e evolução da área plantada de soja para os municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos (1984, 1999, 2009, 2013 e 2017).

Ano	Área Urbana km ²	Crescimento %	População hab.	Crescimento %	Área Plantada de Soja (ha)		
					Santarém	Belterra	Mojuí dos campos
1984	17	-	218.288	-	-	-	-
1999	25,8	51,76	241.771	10,76	-	-	-
2009	32,6	26,36	276.663	14,03	18.000	10.150	-
2013	39,7	21,78	288.462	21,78	12.725	10.807	7.069
2017	41,5	4,53	296.302	4,53	18.000	13.662	23500

Fonte: Elaboração dos autores a partir dos estudos de Barros et al. (2015) e Pires et al. (2018); IBGE - Censos Demográficos (1980; 1991; 2000; 2010); IBGE - Contagem Populacional (1996); IBGE - Estimativas preliminares para os anos intercensitários dos totais populacionais, estratificadas por idade e sexo pelo MS/SGEP/Datusus (1981-1990, 1992-1999, 2001-2006); IBGE - Estimativas elaboradas no âmbito do Projeto UNFPA/IBGE (BRA/4/P31A) - População e Desenvolvimento. Coordenação de População e Indicadores Sociais (2007-2009); FAPESPA (2019) a partir de estimativas populacionais do IBGE (2013-2017); Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (2009/2013/2017).

Segundo Cardoso et al. (2017) e Mendes e Oliveira (2010) com a construção da Avenida Fernando Guilhon em Santarém, deu-se a abertura de uma nova zona de expansão da cidade no sentido da estrada para o novo aeroporto, criando assim, novos bairros como Maracanã, Conquista, Novo Horizonte e Amparo.

Essa expansão urbana em Santarém se deu de maneira gradual e quase que uniforme em consonância com o aumento populacional. Cardoso et al. (2017) destaca ainda, que esse movimento se deu de forma contínua e sem planejamento, e acabou ocupando diversas áreas de interesse ambiental que estão presentes na cidade. Tal aspecto se tornou a porta de entrada

para a supressão de uma barreira natural existente (Igarapé do Irurá) e que a partir de um movimento de ocupação imobiliário vai aumentando em ritmo acelerado no sentido da perda de vegetação levando ao cenário atual de “ilhas de vegetação”.

Dos anos de 1999 a 2009 registrou-se um incremento de 26% na área urbana passando para 32,6 km² e no período de 2009 a 2013 mais 21% passando para 39 km² a área urbana, indicando, assim, mais supressão vegetal, onde o principal indutor desse processo se ancora na implantação do porto de embarque de grãos da Cargill, sendo que é importante destacar que esse empreendimento é uma importante repercussão do estímulo à cultura da soja na Região, processo que levou a expansão de grandes áreas de plantação nos municípios de Santarém e Belterra e posteriormente a Mojuí dos Campos. Entre os anos de 2009 a 2017, a área plantada de soja conjuntamente nesses três municípios, saltou de 28.150 hectares em 2009 para 55.000 hectares em 2017 (BARROS et al., 2015; PIRES et al., 2018; GOMES, et al., 2017).

Denota-se um aumento populacional de 14,4% dos anos de 1999 a 2009 e 4,26% no período posterior analisado (2009 a 2013). A indução do “efeito Cargill” refletida no aumento da área urbanizada do município fica patente no período em tela, tendo em vista que a extensividade característica da cultura da soja expandida pelos três principais municípios da região, impactou na compra de grandes áreas de terras rurais desses municípios levando a sua população ao êxodo rural.

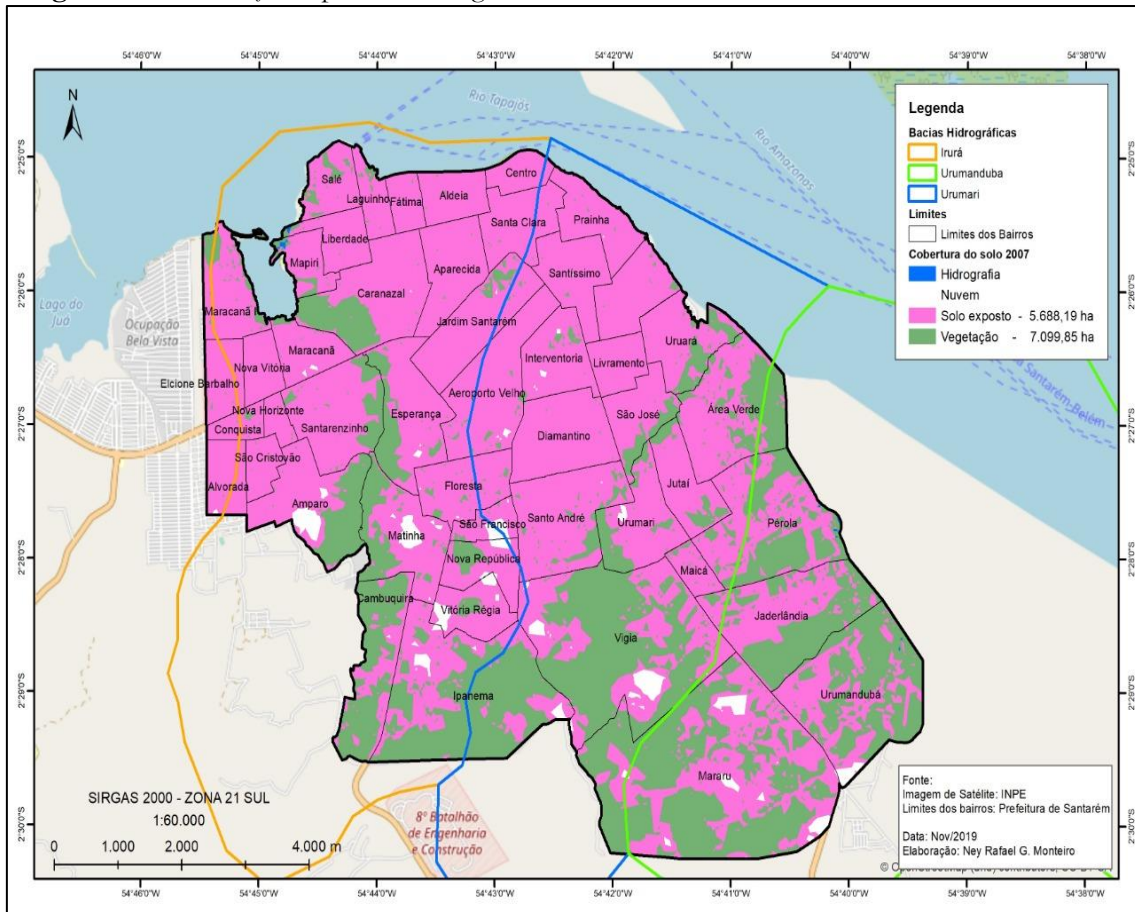
Devido ao baixo poder aquisitivo dos imigrantes rurais, estes procuram as áreas mais periféricas do município de Santarém, para se estabelecerem com suas famílias, caracterizando assim, um movimento espacial difuso e desordenado que impactou diretamente na região da Área Verde com impactos diretos no igarapé do Urumari, além da consolidação periférica dos Bairros do Amparo e Conquista na sub-bacia do igarapé do Irurá (BARROS et al., 2015; PIRES et al., 2018).

Sendo assim, a supressão da vegetação e a reprodução da expansão urbana configura uma definição de algumas manchas urbanas na extensão das rodovias Curuá Una (PA-370), Cuiabá Santarém (BR-163) e Everaldo Martins (PA-457), e destaca-se ainda, que ao longo da Cuiabá-Santarém, a mancha está indo em direção à porção sul da cidade de Santarém, já na Curuá Una a extensão da expansão vem se adensando em direção à hidrelétrica Curuá Una e pela Avenida Fernando Guilhon em direção à Vila de Alter do Chão.

Localização espacial dos Fragmentos Florestais na área urbana de Santarém

Ao localizar os fragmentos florestais do município de Santarém com imagem de satélite de 2007 mostra-se uma área de 7.099,85 hectares com maior concentração de vegetação na porção sul e sudeste da cidade, especificamente na sub-bacia do Urumari e Urumanduba (Figura 02).

Figura 02. Localização espacial dos fragmentos florestais na área urbana de Santarém, ano 2007

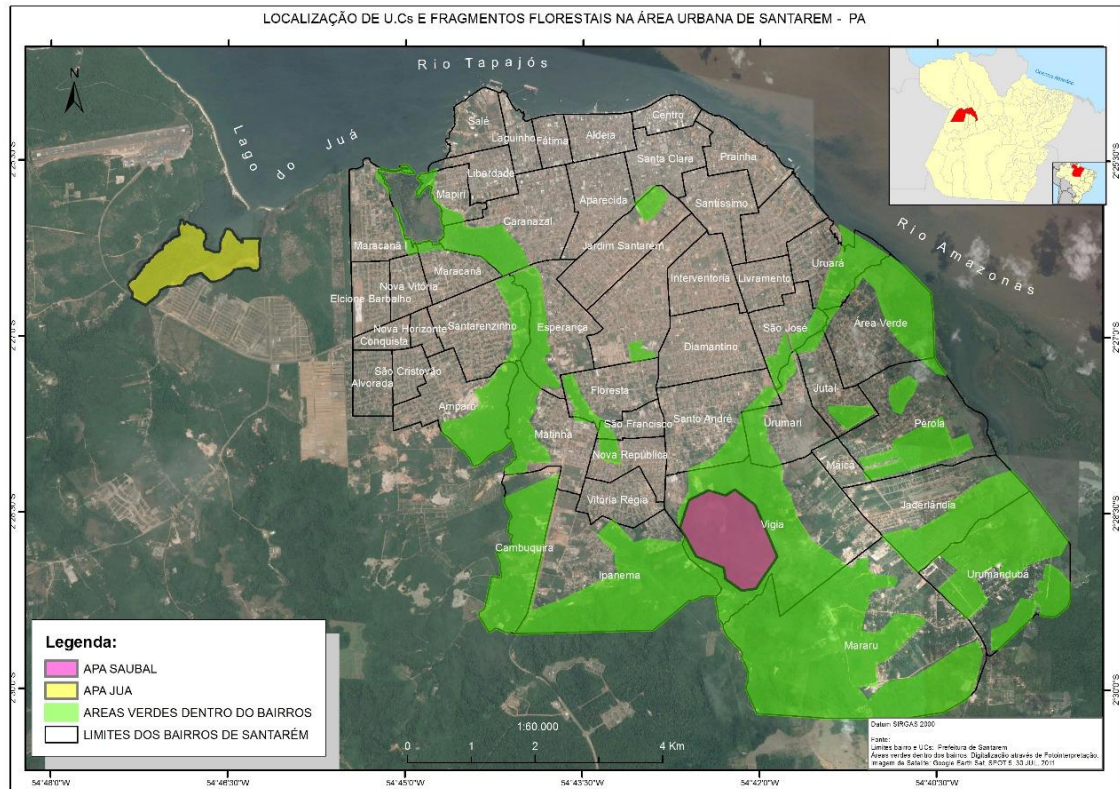


Fonte: Monteiro (2019).

Quanto à localização de fragmentos florestais na área urbana de Santarém no ano 2017, há uma área de 7.099,79 hectares com maior concentração de vegetação na porção sul e sudeste da cidade, especificamente na sub-bacia do Urumari e Urumanduba, mas ao comparar-se as imagens de vegetação num intervalo de 10 anos (2007-2017), percebe-se que a área de vegetação diminuiu numa extensão de 0,06 m² inclusive com forte pressão sobre a sub-bacia do Irurá (Figura 03) e sobre as Unidades de Conservação APA Juá e Apa Saubal. Côrtes (2012) corrobora com esta informação ao enfatizar que o núcleo urbano de Santarém

crece e passa a receber expressivo contingente populacional. Esse efeito potencializou o aumento da densidade populacional nessas áreas, não só pela redução do tamanho da propriedade, mas, sobretudo, pelo potencial que a fragmentação tem para atrair população.

Figura 03. Localização espacial dos fragmentos florestais na área urbana de Santarém, ano 2017.

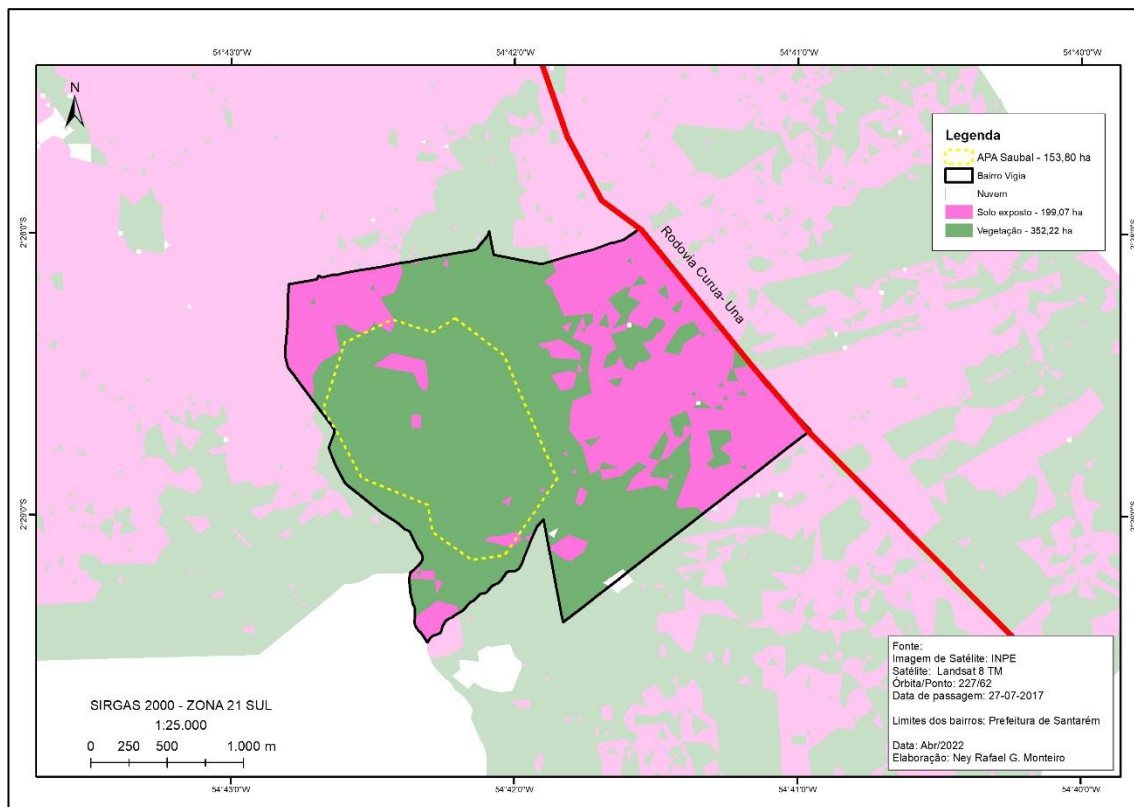


Fonte: Monteiro (2019).

Almeida, Gama e Oliveira (2010) analisaram a estrutura e a composição florística do estrato arbóreo de um fragmento florestal de aproximadamente 1,4 hectares localizado na área urbana de Santarém e apontaram 16 famílias botânicas representando conjuntamente 50% do total de espécies registradas e emitem que esse fragmento se encontra em estágio médio de sucessão florestal. À medida que o espaço urbano se aproxima das condições rurais, ocorre a redução da vegetação em Santarém, associada à consequência de nova configuração econômica não agrícola que avança para o ambiente rural. Sendo assim, o avanço sobre os fragmentos vegetais na área urbana de Santarém, configura-se na atualidade uma ameaça aos ecossistemas das sub-bacias do Irurá e Urumari, e moderadamente alterando a sub-bacia do Urumanduba.

Notadamente que na atualidade a maior extensão de fragmento florestal no contexto urbano encontra-se na porção sul da cidade de Santarém e a montante do igarapé Urumari, inclusive engloba a Área de Proteção Ambiental (APA) Saubal. Esta APA (Figura 4), segundo a Lei nº 18.715 de 03 de setembro de 2011, localiza-se no bairro Vigia na área urbana de Santarém na região oeste do estado do Pará, com uma extensão de 1.538.502,85m², equivalente a 153,85 hectares. É uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável.

Figura 04. Apa Saubal na área urbana de Santarém, ano 2017



Fonte: Monteiro (2019).

Dentre os objetivos da Apa Saubal discorre-se (SANTARÉM, 2011, Artº 3º):

- I- Preservar o conjunto geológico e biológico, proteger a diversidade biológica, os recursos hídricos e o patrimônio natural, assegurando o caráter sustentável da ação antrópica na serra;
- II- Ordenar a ocupação das terras e promover dos recursos bióticos e bióticos dentro de seus limites dentro de seus limites, de modo a assegurar o bem-estar das populações humanas que lá vivem resguardar ou incrementar as condições ecológicas locais e manter paisagens e atributos culturais relevantes;
- III- Fiscalizar a prática de atividades científicas e de turismo ecológico, bem como as atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental;
- IV- Exercer a atividade de controle e monitoramento ambiental, de modo

a permitir, acompanhar e disciplinar, ao longo do tempo, as interferências no meio ambiente;
V- Fomentar a educação ambiental, pesquisa e a conservação dos valores culturais e histórico.

Importante frisar que na Apa Saubal está localizada a Microbacia do Urumari (Figura 4), na qual, conforme Pimentel et al. (2021, p. 169) “as nascentes formam pequenos córregos que se juntam e formam o Igarapé do Urumari (...) seu curso principal percorre sete bairros: Vigia, Santo André, Urumari, São José Operário, Jutai, Uruará e Área Verde”. Os autores destacam ainda que a APA Saubal “é na atualidade o principal refúgio natural, relativamente conservado nos limites da zona urbana da cidade de Santarém (...) com alta pressão de ocupação”. Nesse sentido, a sociedade local vem mostrando preocupação quanto a necessidade de conservar o rio e o ambiente natural na área.

Perfil do uso do solo a montante do Igarapé Urumari

Na observação à campo quanto à montante do igarapé Urumari, especificamente no entorno e interior da APA Saubal identifica-se as seguintes ocupações e uso do solo:

I. Entorno: Porção Noroeste e Norte da APA:

a) Mercado Imobiliário: presença de agentes do mercado imobiliário em áreas extensas em processo de terraplanagem, inclusive em áreas próximas à encosta da serra. Essa ação proporciona certo grau de degradação ambiental na área (Figura 05).

Figura 05. Área de mercado imobiliário em atividades de terraplanagem, bairro Santo André, Santarém-PA



Fonte: Acervo de fotos desta pesquisa (2017).
Foto: Santos, 2017.

b) Extrativismo Mineral: existe uma área com extração mineral nas encostas (Figura 06) o que favorece a erosão pela destruição física das estruturas do solo e sua lixiviação pela água da chuva, tornando frágil essa porção, devido aos riscos de movimentação de areia e outros detritos levados pela água da chuva, o que eleva a vulnerabilidade a desmoronamento.

Figura 06. Área com extração mineraria e condição ambiental, bairro Santo André-Santarém-PA



Fonte: Acervo de fotos desta pesquisa (2017).
Foto: Santos, 2017.

c) Indústria Madeireira: existe uma indústria madeireira (Figura 07) onde se visualiza no seu pátio certo acúmulo de resíduos florestais dispostos diretamente no solo. Esses resíduos proporcionam emissão de chorume, principalmente no período chuvoso, que desce para a área mais baixa (ruas de Santo André) com potencial de contaminação do solo e do lençol freático conforme.

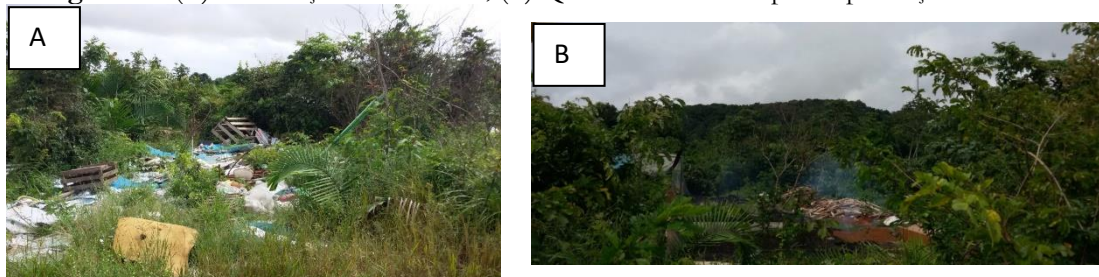
Figura 07. Indústria madeireira com deposição de resíduos florestais expostos no solo, bairro Nova República-Santarém-PA



Fonte: Acervo de fotos desta pesquisa (2017).
Foto: Santos, 2017.

d) Lixo: observa-se que na área ocorre a destinação de lixo (resíduos sólidos diversos) (Figura 08 - A) e em pontos aleatórios ocorre ainda a queima de madeira em caieiras (fornos no chão) para a produção de carvão (Figura 08 - B).

Figura 08. (A) Destinação final de lixo; (B) Queima de madeira para a produção de carvão.



Fonte: Acervo de fotos desta pesquisa (2017).
Foto: Santos, 2017.

II. Entorno: Porção Oeste da APA Saubal

a) Aglomerado urbano: uma ocupação desordenada (Aglomerado/Bairro Bela Vista) com aproximadamente 130 casas com edificações na maioria em construção de alvenaria, com ausência de serviços públicos e privados.

b) Indústria Madeireira: uma indústria madeireira onde se visualiza o acúmulo de resíduos florestais dispostos diretamente no solo e numa altura elevada com emissão de chorume, principalmente no período chuvoso, elevando a vulnerabilidade do solo e do lençol freático. E potencial a incêndio no período seco.

III. Entorno: Porção Sudoeste da APA Saubal

a) Olarias: extração de argila nas áreas marginais do igarapé Urumari para a produção de tijolo cerâmico.

IV. Entorno: Porção Sul e Sudeste da Apa Saubal

a) Fazendas: com criação de cavalo e pônei em pastagem com cerca de madeira.

b) Sítios/chácara: presença de moradias tipicamente na maioria em construção de alvenaria, possuem quintal com árvores frutíferas e criação de pequenos animais (galinha, pato) soltos nos quintais (Figura 09).

Figura 09. Vista parcial de sítios identificados no entorno da APA Saubal

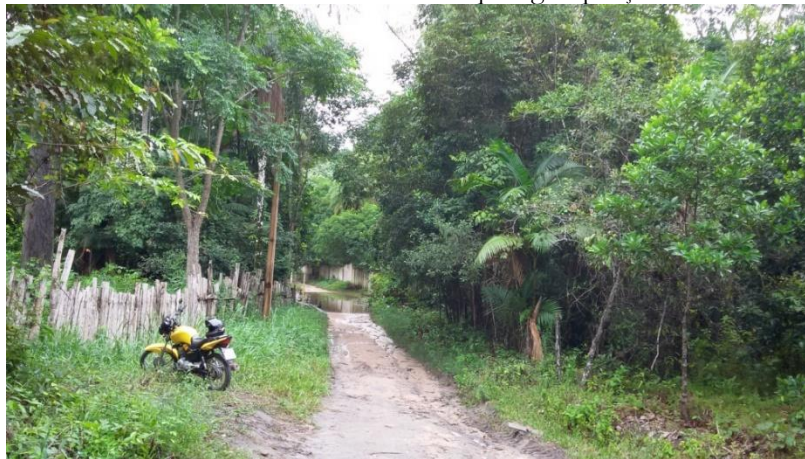


Fonte: Acervo de fotos desta pesquisa (2017).
Foto: Santos, 2017.

c) Restaurante e balneários: oferecem serviços de alimentação e lazer e localizam-se nas margens do igarapé Urumari. Geralmente, nos balneários a delimitação do igarapé que passa na propriedade é cercada para uso privado.

d) Ruas/estradas: em construção de chão batido com raros trechos piçarrados (entrada pela Av. Curuá Una em frente o bairro Jaderlândia) tem o ramal do Mutunuy que alcança o restaurante e balneário do mesmo nome no entorno (porção sudeste e sul) da APA. Essa estrada, a partir do restaurante Mutunuy recebe o nome de Ramal do Saubal (Figura 8). Nesse trecho sobre o igarapé tem uma passarela (ponte) elevada de madeira que permite passagem de pedestre, em condições razoáveis de conservação. A estrada continua dando acesso pelo entorno (porção sul e sudeste) até alcançar a placa de identificação da APA no Bairro Nova República paralelo ao Aglomerado Bela Vista. A partir da placa de identificação existe uma estrada a esquerda denominada Estrada da Embratel que permite acesso ao interior da Unidade (porção norte).

Figura 10. Perfil da via de acesso no entorno da APA que liga a porção oeste a norte da Unidade



Fonte: Acervo de fotos desta pesquisa (2017).
Foto: Santos, 2017.

V. Entorno: Porção Leste da Apa Saubal:

a) Ocupação desordenada: situação mais evidente de supressão da vegetação ocorre nessa porção com a presença de ocupação desordenada recente, com moradias na maioria em construção de madeira e cobertura de telha de fibrocimento (Figura 11). Essa ocupação desordenada está sobre áreas ambientalmente vulneráveis (terreno arenoso com aclive e declive elevado) as proximidades do igarapé, situação que poderá elevar o assoreamento do igarapé Urumari. Nessa ocupação por ter líderes no comando, existe controle de quem entra

e sai do local e fiscalização para não permitir supressão da vegetação numa distância de 70 metros dos limites da APA para fora (e ou entorno). Essa situação foi acertada com equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA). Nessa ocupação existe água encanada (três poços semiartesiano), energia elétrica e planejamento de divisão de ruas.

Figura 11. Perfil da ocupação desordenada com casas em construção na maioria de madeira



Fonte: Acervo de fotos desta pesquisa (2017).

Foto: Santos, 2017.

b) Igarapé Urumari: com nascente no interior da APA Saubal com algumas ramificações, percorre numa extensão maior pelo entorno da Unidade de Conservação. Na porção mais elevada o igarapé é esguio com certa velocidade - emitida pela declividade do curso d'água. A água aparentemente suja (barrenta) (Figura 12) pode ser devido à supressão da vegetação da mata ciliar e pela extração de argila as proximidades, o que poderá elevar a turbidez da água. A vegetação predominante na mata ciliar constitui-se de buriti, açaí, seringueiras e dentre outras espécies.

Figura 12. Perfil parcial do igarapé na porção leste



Fonte: Acervo de fotos desta pesquisa (2017).

Foto: Santos, 2017.

c) Conflito: o indicativo de conflito mais evidente ocorre entre invasores e detentores de posse da terra nessa porção. Fato evidente na consolidação de um aglomerado populacional desorganizado com a indicação de processo junto à justiça para reintegração de posse.

VI. No interior da APA: Porção Norte

a) Rua/Estrada: Rua da Empresa Brasileira de Telecomunicações (EMBRATEL), está em razoáveis condições de conservação que permite trafegabilidade e acesso a torre de telecomunicação no interior da Unidade.

b) Torre da Comunicação EMBRATEL e Edificações em construção de alvenaria: essas infraestruturas em funcionamento, segundo lideranças locais, estão sob a posse de um empresário local que arrematou o terreno num leilão. Nessa porção identificaram-se três torres em operacionalidade da EMBRATEL e três edificações em construção de alvenaria em condições razoáveis de conservação (Figura 13). Devido altitude elevada, nessa porção é possível ter uma visão panorâmica da área urbana da cidade de Santarém.

Figura 13. Edificações existentes no interior da APA Saubal, porção norte.



Fonte: Acervo de fotos desta pesquisa (2017).

Cardoso et al. (2017, p. 7) em pesquisa sobre o efeito da expansão urbana em Santarém na porção oeste, a partir de análise sobre o agravamento dos impactos socioambientais decorrentes de uma ocupação espontânea em uma área de interesse ambiental, a ocupação Vista Alegre do Juá, e identificaram que o processo de ocupação acarretou na retirada de uma grande extensão da cobertura vegetal da área, além disso, por ser uma ocupação irregular, informaram que não há no local, infraestruturas e saneamento, como “ausência de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólido”.

Rodrigues e Blanco (2018, p. 62) em análise sobre os efeitos da urbanização sobre o aumento da vazão de pico e escoamento superficial da bacia hidrográfica do Igarapé do Urumari em Santarém, destacaram que: “o processo de urbanização tem efeito significativo sobre as vazões de pico de bacias hidrográficas urbanas”. Os autores destacam ainda que “a vegetação encontra-se muito alterada na bacia do Igarapé do Urumari, que vem passando por intensa degradação ambiental devido às ações antrópicas” (RODRIGUES; BLANCO, 2018, p. 66).

Em avaliação da qualidade da água do Igarapé do Urumari em Santarém foi identificado que:

A qualidade da água do Igarapé do Urumari está em processo de poluição devido ao aumento das degradações que o mesmo vem sofrendo ao longo dos últimos anos principalmente da parte intermediária à foz, concluindo que ações de mitigação devem ser feitas o mais breve possível para não piorar ainda mais a situação das águas deste manancial (PIMENTEL et al., 2019, p.153).

Na realização de um diagnóstico ambiental na microbacia do Igarapé do Urumari em Santarém foi observado “uma supressão da mata ciliar e diversos impactos ambientais ao longo da microbacia, mas que em alguns pontos a vegetação se mostra resiliente” (PIMENTEL, 2021, p.167). E os autores ainda destacaram que tal situação está ligada aos seguintes fatores:

O avanço de uso do local por empresas e atividade industriais dentro da área de drenagem da microbacia do Igarapé do Urumari, onde foi identificada uma diminuição da vegetação ripária ao longo dos trechos estudados. A floresta derrubada em diversos pontos configura um mosaico de fragmentos interrompidos pelo recorte de ocupações, estradas e ramais, principalmente na parte mais urbanizada. Em alguns trechos apesar de toda degradação, existe uma vegetação resiliente com presença de espécies nativas de mata ripária, que essa a mata ciliar seja mantida para a manutenção deste recurso hídrico e para todas as relações ecológicas e sociais que dependem dele. Há um negligenciamento quanto à preservação do Igarapé, seja por meio da população que às vezes não tem conhecimento ou tem falta de sensibilidade mesmo e acaba cometendo passivos ambientais que comprometem esse ecossistema, seja também pela ausência do poder público que não fiscaliza, não propõem e não realiza ações de recuperação dos impactos ao Igarapé (PIMENTEL et al., 2021, p. 177).

Portanto, este trabalho permitiu a identificação de um cenário de pressão sobre os fragmentos florestais urbanos remanescentes, com risco de desaparecimento e extinção

biológica, já que os fatores de atração e de repulsão populacional sofrem modificações significativas na área de estudo.

Segundo Cardoso et al. (2011), conhecer os processos ambientais de formação e manutenção do meio ambiente, assim como dos processos de ocupação das áreas urbanas, é fundamental para compreender o contexto e a realidade local, quanto aos patrimônios geológicos, biológicos e culturais. E isso pode contribuir para realização de pesquisas e ações que tenham como foco a recuperação e manutenção de ecossistemas, além de demonstrar a importância sobre a participação da sociedade civil organizada e do poder público por meio de implementação de políticas públicas que contribuam para esse processo. Portanto, é fundamental o alerta aos gestores municipais, quanto ao planejamento e controle das políticas urbanas em concordância com os estudos sobre a realidade local da expansão urbana.

Ademais os fragmentos florestais, as bacias hidrográficas, além de outros espaços naturais, presentes na área urbana, possibilitam a realização de diversos serviços ambientais. Segundo Paiva e Gonçalves (2002), as florestas urbanas representam não só uma área ecologicamente importante, mas também um referencial urbanístico de forte cunho social, político, econômico e arquitetônico, cuja cobertura vegetal possui atributos históricos, artísticos e paisagísticos específicos.

Conclusões

Pela análise da evolução temporal da área urbana de Santarém e pela metodologia de análise cotejadas pelos limites e malha dos bairros propostos neste artigo permitiu a identificação de um cenário de pressão sobre os fragmentos florestais remanescentes nas três bacias analisadas.

Notadamente que na atualidade a maior extensão de fragmento florestal no contexto urbano encontra-se na sub-bacia do igarapé Urumari que apresenta uma APA, contudo a menor extensão de fragmentos florestais está na sub-bacia do Irurá onde ocorreu um avanço desordenado sobre o igarapé do Irurá o que elevou a deflorestação nesse ambiente. Neste caso, visualmente estagnada em função do limite da supressão vegetal com adensamento periférico dos bairros a sua volta, porém o mais ameaçado dentre os três aqui apresentados.

Contudo, em relação à presença dos fragmentos florestais nas sub-bacias dos igarapés do Urumari e Urumanduba a preocupação não é menor, visto que a nova dinâmica de ocupação do solo volta-se ao eixo da rodovia Curua Una, cujos efeitos são visualizados de maneira elucidativa a partir das análises de imagens deste artigo.

As consequências da consolidação desse cenário podem acarretar vários fatores ambientais negativos, tais como mudança dos regimes pluviométricos, aumento da temperatura e o desconforto térmico, diminuição da vazão do lençol freático, enfatizando que o principal sistema de abastecimento público de água tem sua captação em poços profundos abastecidos pelo manancial do igarapé do Irurá.

São vários os caminhos a percorrer no que se refere a uma tentativa, não mais de reversão a curto e médio prazo, e sim, pelo menos de manutenção dos fragmentos florestais existentes passando pela disseminação da intensa aplicação da Educação Ambiental com moradores do entorno e em unidades educacionais, além de um sistema de monitoramento e a extensão de um plano de recuperação da mata ciliar dos três sistemas evidenciados.

Por fim, atenta-se para um cenário de uso e ocupação do solo preocupante e que confirma a hipótese de que os fragmentos florestais remanescentes sofrem grande pressão com sério risco de desaparecimento e extinção biológica, já que os fatores de atração e de repulsão populacional sofrem modificações significativas na área de estudo. Outrora, cabe o cumprimento da legislação florestal em evidência.

Referências

ALMEIDA, L. S., GAMA, J. R. V., OLIVEIRA, F. A. Análise estrutural de um fragmento florestal urbano na planície do Tapajós, Pará, Brasil. **Revista em Foco**, v.13, n. 8, p. 58-66, 2010.

AMORIM, A. T. dos S. **Santarém: uma síntese histórica**. Canoas-RS: ULBRA, 1999, 256 p.

BARROS, L. S. de; BALIEIRO, C. P. P.; GARCIA, E.; PINHO, B. C. P. Detecção temporal de área urbana utilizando imagens de alta e média resolução espacial, município de Santarém-PA. In: **Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, João Pessoa-PB, Brasil, INPE, 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/50540715-Deteccao-temporal-de-area-urbana-utilizando-imagens-de-alta-e-media-resolucao-espacial-municipio-de-santarem-pa.html>. Acesso em: 18 de julho de 2021.

CARDOSO, A. C. D.; GOMES, T. do V.; OLIVEIRA, K. D. Espaços Públicos e Diversidade em Santarém (PA). In: **XI Colóquio QUAPÁ-SEL – Sistemas de Espaços Livres: transformações e permanências no século XXI**. Salvador: UFBA, 2016. Disponível em:

<http://quapa.fau.usp.br/wordpress/wp-content/uploads/2016/08/ESPA%C3%87OS-P%C3%9ABLICOS-E-DIVERSIDADE-EM-SANTAR%C3%89M-PA.pdf>. Acesso em: 18 de julho de 2021.

CARDOSO, M. C.; SILVA, E. R. ; DA PAZ, E. S. D. ; CARNEIRO, D. S. ; MARTINS, S. E. M. Considerações sobre o potencial geoturístico das praias Maracanã, Salvação e Juá em Santarém/PA. In: **I Simpósio de Informática e Geotecnologia de Santarém – SIGES**. Santarém, 2011.

CARDOSO, M. C.; SOUZA, R. R. de; ALVES CHIBA, H. da S.; VIEIRA, T. A. Expansão Urbana em Santarém, Pará: uma análise a partir da ocupação Vista Alegre do Juá. In: **Anais do VIII Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional**. Santa Cruz do Sul, RS, 2017. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/view/16666/4371>. Acesso em: 16 de julho de 2021.

CARVALHO, V.; TURA, L. **A expansão do monocultivo de soja em Santarém e Belterra: injustiça ambiental e ameaça à segurança alimentar**. Belém: FASE, 2006.

CIELO FILHO, R.; SANTIN, D. A. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano-Bosque dos Alemães. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 3, p. 291-301. 2002.

CÔRTEZ, J. C. **Mobilidade e redistribuição populacional em Santarém, Pará: recente reconfiguração do meio rural na Amazônia**. 2012. Dissertação (Mestrado em Demografia) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.

CORTES, J. C.; D'ANTONA, Á. de O. Fronteira agrícola na Amazônia contemporânea: repensando o paradigma a partir da mobilidade da população de Santarém-PA. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. hum.** [online]. v.11, n.2, p. 415-430, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/1981.81222016000200005>

COUTINHO, L. M.; ZANETTI, S. S.; CECÍLIO, R. A.; GARCIA, G. de O.; XAVIER, A. C. Uso da terra e áreas de preservação permanente (APP) na bacia do rio da Prata. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 4, p. 425-434, 2013.

DACANAL, C. **Fragmentos Florestais Urbanos e Interações Climáticas em Diferentes Escalas: Estudos em Campinas, SP**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.

FAPESPA. Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. **Anuário Estatístico 2018**. Belém: FAPESPA, 2019.

GOMES, T. do V.; CARDOSO, A. C. D.; COELHO, H. S.; OLIVEIRA, K. D. Santarém (PA): um caso de espaço metropolitano sob múltiplas determinações. **Cad. Metrop.**, v. 19, n. 40, p. 891-918, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2017-4009>

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santarem/pesquisa/23/27652?detalhes=true>. Acesso em: 16 de julho de 2021.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População estimada de Santarém, PA.** 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santarem/panorama>. Acesso em: 16 de julho de 2021.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contagem Populacional 1981-1990, 1992-1999, 2001-2006.** Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/popuf.def>. Acesso em: 17 de julho de 2021.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas preliminares para os anos intercensitários dos totais populacionais, estratificadas por idade e sexo pelo MS/SGEP/Datasus 2007-2009.** Estimativas elaboradas no âmbito do Projeto UNFPA/IBGE (BRA/4/P31A) - População e Desenvolvimento. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/popuf.def>. Acesso em: 18 de julho de 2021.

MARGARIT, E. O Processo de Ocupação do Espaço ao Longo da BR-163: uma leitura a partir do Planejamento Regional Estratégico da Amazônia durante o Governo Militar. **Geografia em Questão**, v. 06, n. 01, p. 12-31, 2013. DOI: <https://doi.org/10.48075/geoq.v6i1.6634>

MENDES, L. A. S; OLIVEIRA, J. M. G. C. de. Expansão urbana e a produção de periferias em Santarém - Pará: em estudo sobre o entorno da Avenida Fernando Guillhon. In: **Anais XVI do Encontro Nacional dos Geógrafos**. Porto Alegre, 2010.

MONTEIRO, N. R. G. **Localização espacial dos fragmentos florestais na área urbana de Santarém.** Imagem do site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) - órbitas/ponto 227/62 do satélite Landsat 8 imagem 2017, 27-07-2017 e imagem de 2007, TM_22762_23-07. 2019.

OLIVEIRA, J. M. G. C. de. Expansão urbana e periferização de Santarém – PA, Brasil: questões para o planejamento urbano. In: **Anais X Colóquio Internacional de Geocrítica**. Universidade de Barcelona, 2008. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/268.htm>. Acesso em: 20 de março de 2017.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas:** planejamento para melhoria da qualidade de vida. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, Série Arborização Urbana, n. 2, 2002. 177 p.

PIMENTEL, D. R. et al. Diagnóstico ambiental da vegetação ripária e da microbacia de um riacho urbano amazônico. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 12, n. 02, p.166-180, 2021.

PIMENTEL, D. R.; MOTA, E. J.; ALVES, R. C. F.; RAMOS, P. C. JESUS, A. K. S. de. Avaliação da Qualidade da Água do Igarapé do Urumari, Santarém, Pará. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 8, n.1, pp. 153-161, 2019.

PIRES, E. R. B.; CESÁRIO, K. P. M.; CEREJA, S. S. dos A.; ALVES, A. H. R. Análise Espaço-temporal da Expansão Urbana de Santarém – Pará. In: **Anais do COBRAC 2018 – Florianópolis: UFSC**, 2018. Disponível em: <https://docplayer.com.br/210445365-Analise->

espacotemporal-da-expansao-urbana-de-santarem-para-space-time-analysis-of-the-urban-expansion-of-the-city-of-santarem-para.html. Acesso em: 20 de março de 2017.

RAMOS, F. R. **Análise da Evolução dos Padrões de Urbanização em Cidades Médias da Amazônia**. Relatório apresentado à Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologias - FUNCATE, São Paulo, 2014.

RODRIGUES, E. **Ecologia de fragmentos florestais no gradiente de urbanização de Londrina – PR**. 1993. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.

RODRIGUES, L. L.; BLANCO, C. J. C. Vazão de pico em uma bacia hidrográfica com diferentes níveis de urbanização em Santarém/PA. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.7, p.62-75, 2018. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.007.0007>

RUSZCZYK, A. Ecologia urbana de borboletas, I. O gradiente de urbanização e a fauna de Porto Alegre - RS. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 46, p. 675-688, 1986.

SANTOS, M.R.G. Relatório de campo, Santarém-PA, 2017.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J; MARGULLES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, v. 5, n. 1, p. 18-32, 1991.

SILVA, J. G.; DEL GROSSI, M. E. **O novo rural brasileiro: ocupações rurais não-agrícolas**. Campinas: IE/UNICAMP, 1998.

SOARES, V. P.; MOREIRA, A. de A.; RIBEIRO, C. A. A. S.; GLERIANI, J. M. Mapeamento das áreas de preservação permanente e dos fragmentos florestais naturais como subsídio à averbação de reserva legal em imóveis rurais. **Cerne**, v. 17, n. 4, p. 555-561, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-77602011000400015>

WERNECK, M. S.; FRANCESCHINELLI, E. V.; TAMEIRÃO-NETO, E. 2000. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. **Brazilian Journal of Botany**, v. 23, n. 4, p. 399-411, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042000000400006>

Submetido em: julho de 2021

Aceito em: maio de 2022