

USO, COBERTURA E OCUPAÇÃO DA TERRA EM ITABUNA-BAHIA: IMPACTOS NOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

LAND USE, COVERAGE AND OCCUPATION IN
ITABUNA-BAHIA: IMPACTS ON ECOSYSTEM SERVICES

USO, COBERTURA Y OCUPACIÓN DEL TERRENO EN
ITABUNA-BAHIA: IMPACTOS EN LOS SERVICIOS
ECOSSISTÊMICOS

DOI 10.33360/RGN.2318-2695.2025.i1.p.7-26

Geysa Mota dos Santos
Doutora em Biossistemas
Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo
geysa.mota@gfe.ufsb.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-8818-9404>

Milton Ferreira da Silva Junior
Doutor em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Professor Adjunto da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)
milton.ferreira@ufsb.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-3168-5132>

Gerson dos Santos Lisboa
Dr. Engenharia Florestal/ Universidade Federal de Santa Maria/ UFSM
Universidade Federal de Goiás/ Faculdade de Ciências e Tecnologia
gersonlisboa@ufg.br
<https://orcid.org/0000-0002-9834-2441>

Vinicius de Amorim Silva
Doutor em Geografia pelo Instituto de Geociências (UNICAMP)
Professor Associado III da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)
vinicius@ufsb.edu.br
<https://orcid.org/0000-0001-5814-9199>

RESUMO

A análise sobre a dinâmica da paisagem é importante ferramenta para o planejamento em nível nacional, regional e municipal. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo caracterizar o uso, cobertura, ocupação da terra e a produção de serviços ecossistêmicos do município de Itabuna Bahia, por meio da análise ambiental e temporal. Desta forma, procede-se de uma análise multitemporal utilizando a série histórica do MapBiomass de 1985 e 2021, produzida a partir de imagens do satélite Landsat. A metodologia inclui a análise de dados geoespaciais, produção de mapas e pesquisa bibliográfica. É possível identificar que houve a redução da formação florestal no município de 25,3%. Enquanto as áreas de pastagem e urbana tiveram um aumento de 181,2% e 141,4%, respectivamente. A redução mais acentuada foi da classe cursos d'água com 72,1%. Itabuna teve perda de áreas naturais e aumento de classes de características antropogênicas a exemplo de pastagem; além do aumento da população e a concentração desta, na área urbana. Foi possível identificar impactos em diversos serviços ecossistêmicos, principalmente os seguintes: água potável; recreação; controle de enchentes; controle de erosão; regulação climática e os serviços culturais em geral. Portanto, é preciso planejar a gestão dos serviços ecossistêmicos, tendo em vista a melhoria do bem-estar das populações de Itabuna.

Palavras-chave: análise ambiental; dinâmica territorial; planejamento socioambiental; Uso, ocupação e cobertura da terra.



ABSTRACT

The analysis of landscape dynamics is an important tool for planning at national, regional and municipal levels. In this sense, this work aims to characterize the use, coverage, land occupation and production of ecosystem services in the municipality of Itabuna Bahia, through environmental and temporal analysis. A multitemporal analysis was carried out using the MapBiomass historical series from 1985 to 2021, produced from Landsat satellite images. The methodology includes the analysis of geospatial data, production of maps and bibliographical research. It was possible to identify that there was a reduction of forest formation in the municipality of 25.3%. While the pasture and urban areas had an increase of 181.2% and 141.4%, respectively. The sharpest reduction was in the watercourses class, with 72.1%. Itabuna lost natural areas and increased classes of anthropogenic characteristics such as pasture; in addition to the increase in population and its concentration in the urban area. It was possible to identify impacts on several ecosystem services, mainly the following: drinking water; recreation; flood control; erosion control; climate regulation and cultural services in general. Therefore, it is necessary to plan the management of ecosystem services, with a view to improving the well-being of the populations of Itabuna.

Keywords: environmental analysis; territorial dynamics; socio-environmental planning; Use, occupation and land cover.

RESUMEN

El análisis de la dinámica del paisaje es una herramienta importante para la planificación a nivel nacional, regional y municipal. En este sentido, este trabajo tiene como objetivo caracterizar el uso, cobertura, ocupación del territorio y producción de servicios ecosistémicos en el municipio de Itabuna Bahía, a través del análisis ambiental y temporal. De esta forma, se realiza un análisis multitemporal utilizando la serie histórica de MapBiomass desde 1985 hasta 2021, producida a partir de imágenes de satélite Landsat. La metodología incluye el análisis de datos geoespaciales, elaboración de mapas e investigación bibliográfica. Es posible identificar que hubo una reducción de la formación forestal en el municipio del 25,3%. Mientras que el pastizal y la zona urbana tuvieron un incremento de 181,2% y 141,4%, respectivamente. La reducción más pronunciada se registró en la clase de cursos de agua, con un 72,1%. Itabuna perdió áreas naturales y aumentó clases de características antropogénicas como los pastos; además del aumento de la población y su concentración en el casco urbano. Fue posible identificar impactos en varios servicios ecosistémicos, principalmente los siguientes: agua potable; recreación; control de inundaciones; control de la erosión; regulación climática y servicios culturales en general. Por lo tanto, es necesario planificar la gestión de los servicios ecosistémicos, con miras a mejorar el bienestar de las poblaciones de Itabuna.

Palabras clave: análisis ambiental; dinámica territorial; planificación socioambiental; Uso, ocupación y cobertura del suelo.

INTRODUÇÃO

O município de Itabuna é um importante polo de serviços do Sul da Bahia, que tem sua história fortemente marcada pela cultura cacaueteira, tanto pela riqueza produzida durante o apogeu, como pela crise desta. A cultura do cacau influenciou o município de Itabuna em seus aspectos demográficos, socioeconômicos, ambientais e de uso e cobertura da terra. O estudo das alterações de uso e ocupação da terra, bem como a análise ambiental das condições locais são ferramentas importantes para o planejamento e gestão do território municipal.

A análise ambiental é um exame detalhado do meio ambiente, por meio do estudo das condições de seus componentes ou elementos, bem como dos processos e interações que nele possam ocorrer, a fim de compreender e determinar suas características essenciais. A análise ambiental é, portanto, um instrumento integrador que contribui para uma perspectiva



interdisciplinar de investigação e construção do meio ambiente e da organização do espaço urbano (STIPP e STIPP, 2004).

A análise da qualidade ambiental de um município pode ser incorporada ao planejamento urbano, através da identificação da capacidade natural do meio urbano e dos limites de ocupação do território (LIMA, 2014). A análise ambiental municipal possibilita inserir a variável ambiental no processo de planejamento urbano e os meios de tornar as áreas urbana, periurbana e rural mais integradas, sendo fundamental para propiciar a conservação e aumentar a produção de serviços ecossistêmicos.

Os serviços ecossistêmicos podem ser definidos como os benefícios gerados pela natureza para saúde e bem-estar humanos e estão divididos em quatro categorias, sendo elas: provisão, regulação, culturais e suporte. (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

Os serviços de provisão são os produtos obtidos do ecossistema, tais como alimento, água doce, combustível, madeira, fibras entre outros. Os serviços de regulação são benefícios obtidos da regulação dos processos dos ecossistemas, como regulação do clima e purificação da água. Já os serviços culturais são benefícios intangíveis obtidos dos ecossistemas, como benefícios espirituais, recreativos, estéticos e educacionais. Por fim, serviços de suporte são serviços necessários para a produção de todos os outros serviços dos ecossistemas, a exemplo da formação do solo, ciclo de nutrientes e produção primária (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Neste sentido, os serviços ecossistêmicos asseguram a regulação do clima, o atendimento à demanda de alimentos e energia e oferecem experiências de recreação, inspiração cultural e espiritual (SIMÕES, 2022).

Ainda sobre a conceito de serviços ecossistêmicos Andrade e Romeiro (2009) definem serviços ecossistêmicos como os “benefícios tangíveis (alimentos e madeira, por exemplo) e intangíveis (beleza cênica e regulação do clima, por exemplo) obtidos pelo homem através das dinâmicas e complexas interações entre os diversos componentes do capital natural”.

Neste contexto, no final dos anos 2000 surge o conceito de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) como um compilado de estratégias já consolidadas no âmbito de serviços ecossistêmicos. Assim, SbN funciona com um conceito guarda-chuva que aglutina as estratégias de infraestrutura verde, adaptação baseada em ecossistemas e capital natural (FRAGA, 2020). Soluções baseadas na Natureza (SbN) podem ser definidas como soluções inspiradas e apoiadas na natureza, que proporcionam simultaneamente benefícios ambientais, sociais, econômicos e ajudam a construir a resiliência.

As várias tipologias SbN podem ser agrupadas em três. O primeiro tipo de SbN consiste em soluções que causam pouca ou nenhuma modificação nos ecossistemas existentes, resultando na



preservação ou melhoria dos SE já gerados por esses ecossistemas protegidos, como por exemplo as Unidades de Conservação. O segundo tipo de SbN corresponde às intervenções delineadas de modo a aumentar as funções e serviços prestados pelos ecossistemas. Por exemplo, a restauração ecológica em áreas de mananciais ou o uso de técnicas como as agroflorestas. Já o terceiro tipo de SbN corresponde à criação de novos ecossistemas onde não há mais a presença da natureza, muitas vezes associados às infraestruturas verdes e azuis (MARQUES et al, 2021).

No contexto da SBN, os serviços ecossistêmicos ganham destaque não apenas no ambiente rural e em áreas naturais remanescentes, mas também no ambiente urbano. Há uma noção equivocada de distanciamento entre as cidades e os serviços ecossistêmicos, entretanto a dependência destas concentrações humanas com relação a estes serviços é cada vez maior.

A formulação de políticas públicas deve levar em consideração os serviços ecossistêmicos, uma vez que estes podem propiciar a redução dos custos futuros das cidades, alavancar as economias locais, melhorar a qualidade de vida e garantir a subsistência (SIMÕES, 2022). Portanto, é preciso planejar a gestão dos serviços ecossistêmicos dentro e fora das áreas urbanas dos municípios, tendo em vista aumentar as possibilidades de melhoria do bem-estar das populações locais no presente e considerando as necessidades futuras decorrentes dos impactos das mudanças climáticas sobre as cidades e seus habitantes.

Em um estudo de revisão bibliográfica sobre serviços ecossistêmicos urbanos, as autoras concluíram que existem poucas pesquisas nesse sentido e que “se faz necessário aumentar os esforços para compreender a dinâmica dos serviços ecossistêmicos urbanos para embasar estratégias de planejamento urbano com critérios de sustentabilidade” (MUNÔZ e FREITAS, 2015). Uma vez que um dos maiores desafios para o planejamento urbano no século XXI são a identificação e a gestão dos serviços ecossistêmicos em áreas urbanas (ROCKSTRÖM, 2015)

Os serviços ecossistêmicos estão fortemente relacionados à saúde e bem-estar humanos. E devido a sua importância para as pessoas, os serviços ecossistêmicos devem ser restaurados e conservados em todo município, tanto nas áreas urbanas onde ocorre maior concentração de pessoas e não apenas nas áreas rurais distantes destas. Além disso, a produção de serviços ecossistêmicos é importante fator para a adaptação das cidades à mudança climática e, portanto, deve ser considerado na análise ambiental e planejamento e gestão territorial dos municípios.

Muitos habitantes de cidades em todo o mundo sofrem de problemas de saúde e desconforto causados pelo superaquecimento das áreas urbanas, e esses problemas serão exacerbados pelas mudanças climáticas globais. A maioria das cidades não é projetada para melhorar esses efeitos, embora seja bem conhecido que isso é possível, por meio do planejamento urbano que considera as características naturais e climáticas atuais e dos climas previstos para o futuro (BROWN et al., 2015).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é caracterizar o uso, cobertura e ocupação da terra do município de Itabuna-BA e a produção de serviços ecossistêmicos por meio da análise ambiental e temporal, para subsidiar políticas públicas municipais de ordenamento do espaço urbano.



Elaboração: Os autores, 2024.

O território do município de Itabuna (Figura 1) é, atualmente, constituído pela área urbana, e as vilas de Mutuns e Itamaracá. O seu relevo é caracterizado como Planalto costeiro com colinas arredondadas, com ponto mais baixo: 55 metros e ponto mais alto: 530 metros (ITABUNA, 2021). O clima é Tropical Chuvoso sem períodos de seca, sendo caracterizado por ser quente e úmido. A média pluviométrica anual do município é de 1.500mm. As médias máxima e mínima de temperatura variam entre 30°C (máxima) no verão e 16°C (mínima) no inverno. Com período chuvoso de novembro a abril e pluviosidade anual (mm): média 1300,3 mm. (ITABUNA, 2021)

A vegetação encontrada é a mata higrófila ou Mata Atlântica Sul baiana, conhecida por floresta perenifólia latifoliada higrófila, a Hiléia Baiana. Recebendo este nome por possuir algumas afinidades fisiográficas e florísticas, e até faunísticas, com a Floresta Amazônica (PEREIRA, 2009). A configuração pedológica do município em estudo se dá predominantemente por Luvisolos, Latossolos, Chernolossolos e Argissolos (ITABUNA, 2021).

A ocupação por colonizadores do território que constitui o município de Itabuna tem como marca a fundação do aldeamento de São Pedro da Alcântara. Aldeamento que em meados do século XIX, teve dois pontos distintos de povoamento na região: o núcleo de Ferradas, de população indígena; e o de Cachoeira de Itabuna, que era composto por migrantes, sobretudo sergipanos (SILVA, 2018).

A ocorrência de epidemia em Ferradas quase dizimou os indígenas deste local, tornando pequena a quantidade de indígenas encontrados nas terras que se constituíram no município de Itabuna (ANDRADE e ROCHA, 2005). A influência do negro na formação étnica do povo de Itabuna foi muito maior que a do indígena. Os negros foram para Itabuna atraídos pela necessidade de mão-de-obra nas roças para o cultivo do cacau e para os serviços domésticos dos fazendeiros. “Os migrantes sergipanos e do nordeste da Bahia, brancos e negros, foram fundamentais no desbravamento, expansão e crescimento do que viria a ser o município de Itabuna” (ANDRADE e ROCHA, 2005).

Itabuna teve crescimento demográfico lento, que se acelera a partir de 1926 por causa da necessidade de mão de obra para a atividade da cacauicultura, crescendo de modo acelerado até 1950. Na década de 1980, Itabuna tem novo crescimento demográfico, desta vez, de forma acelerada devido à formação do polo Ilhéus-Itabuna que atraiu pessoas dos municípios vizinhos, que saem da zona rural devido à crise da atividade cacauífera. A rápida expansão populacional deste último período tornou Itabuna um município com alto índice de urbanização, passando a ter como consequências diversos problemas sociais devido à falta de estrutura para abrigar um número tão grande de habitantes (ANDRADE e ROCHA, 2005).



PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos deste estudo incluem análise de dados geoespaciais e a produção de cartas temáticas, com a utilização do software Quatum Gis (QGis), versão 3.16, bem como, a pesquisa bibliográfica sobre as condições socioambientais.

Para fazer uma análise temporal e a produção dos mapas de uso, cobertura e ocupação da terra, utilizou-se as imagens no formato “*.tif” da série histórica dos satélites Landsat do período de 1985 e 2021. Os dados produzidos pela iniciativa MapBiomias dão um panorama geral sobre uso da terra, desmatamento, regeneração, qualidade da pastagem, cicatrizes do fogo, mineração e água. Estes dados podem ser analisados em diferentes recortes de áreas e territórios como: bioma, estado, município, bacia hidrográfica, região hidrográfica, territórios especiais e reservas da biosfera. Portanto, é possível usar os dados produzidos pelo MapBiomias para produzir um diagnóstico ambiental de qualquer município do país.

As imagens usadas para produção dos mapas de uso, cobertura e ocupação da terra foram baixadas do site do MapBiomias e posteriormente recortadas para limites do município de Itabuna. A análise da estatística computacional via Software Excel e das imagens de satélite por meio do Software QGIS permitiu quantificar as classes de uso da terra: floresta, pastagem, mosaico de agricultura e pecuária, Área urbanizada, água e outras áreas não vegetadas, neste período de 36 anos (1985-2021).

Para fazer um paralelo entre o uso da terra e o potencial de produção de serviços ecossistêmicos, utilizou-se os dados ambientais e históricos, além de uma revisão de literatura dos trabalhos acadêmicos na área das ciências ambientais que tinham Itabuna- BA como área de estudo.

Para o levantamento dos dados ambientais do município de Itabuna foram consultados os seguintes documentos relatório de saneamento (INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO, 2023); o Anuário Estatístico do município (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABUNA, 2021); Relatório Ambiental de Itabuna (CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE, 2024); além dados da Plataforma MapBiomias (2021).

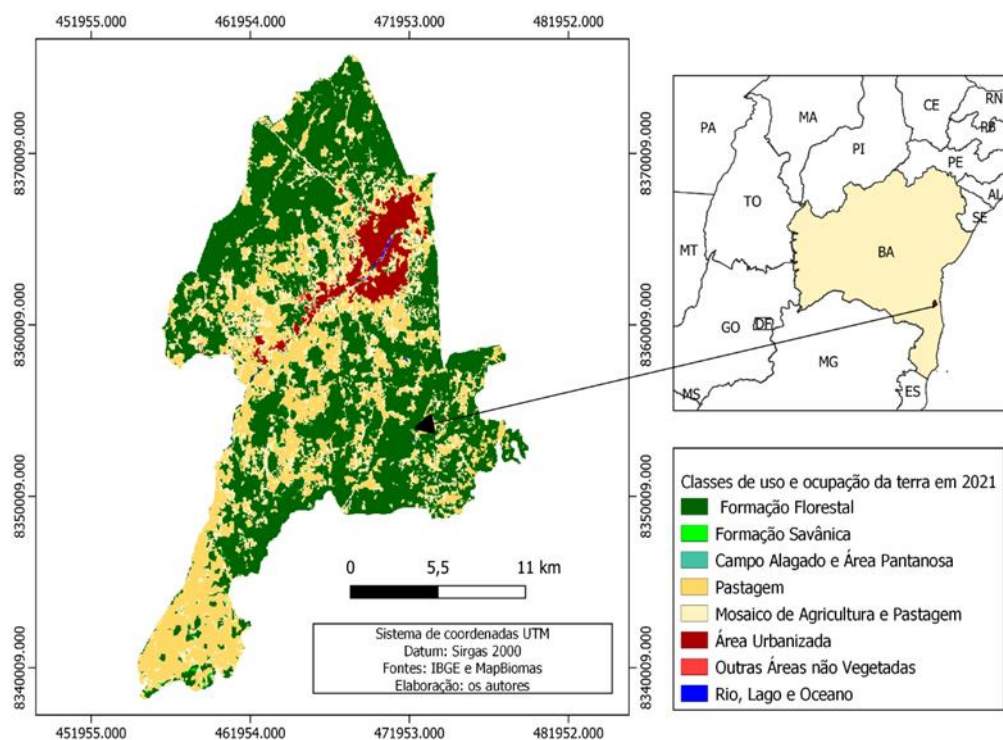
RESULTADOS E DISCUSSÃO

MUDANÇAS NO USO, COBERTURA E OCUPAÇÃO DA TERRA

As Figuras 2 e 3 correspondem à caracterização do uso e cobertura da terra no município de Itabuna para os anos de 1985 e 2021. As categorias de uso e cobertura da terra são apresentadas nas seguintes classes: formação florestal; pastagem; mosaico de agricultura e pecuária; área urbanizada; água e outras áreas não vegetadas.

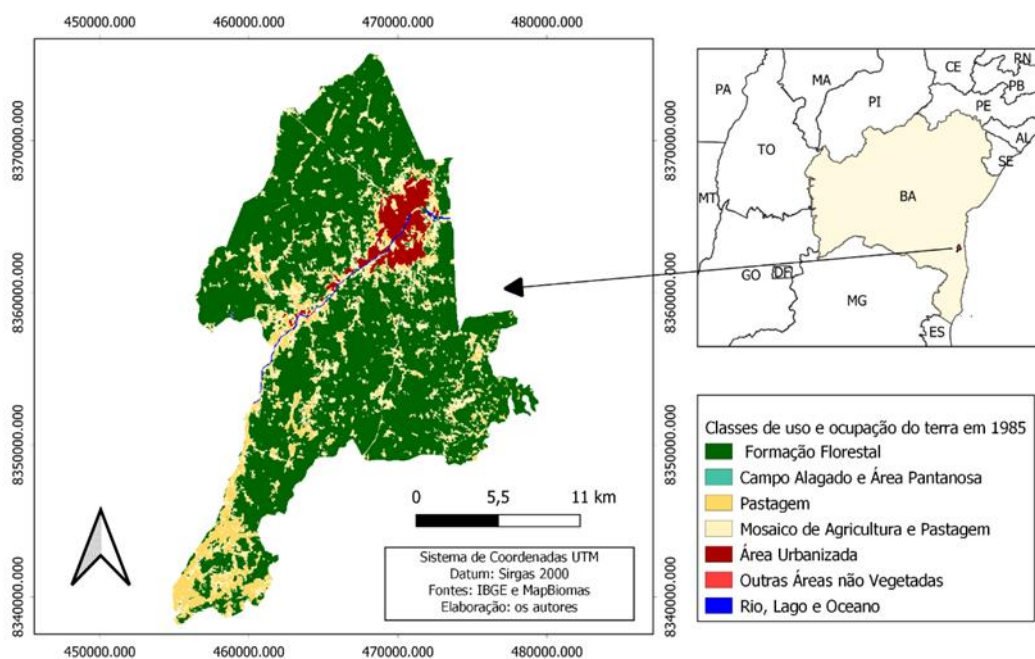


Figura 2 - Mapa de uso e ocupação da terra de Itabuna em 1985



Elaboração: Os autores, 2022.

Figura 3 - Mapa de uso e ocupação da terra de Itabuna em 2021.



Elaboração: Os autores, 2022.



É possível identificar que houve uma redução da formação florestal de 1985 para 2021, ocorrendo a redução de 25,3%. Enquanto isso, outras classes de uso tiveram um aumento expressivo, como as áreas de pastagem e urbana, apresentando valores de 181,2% e 141,4%, respectivamente.

Abaixo (tabela 1) são apresentadas as alterações no percentual de cada categoria de uso, cobertura e ocupação da terra do município para o ano de 2021 em relação ao ano de 1985. E o que se destaca nos dados apresentados é a redução significativa de 72,1% da classe superfície de água, que apresentava 147 mil hectares (em 1985) e passou para 41 mil hectares (em 2021).

Tabela 1 - Itabuna (BA): Alterações da área (mil hectares) em cada categoria de uso e ocupação da terra ao longo de 35 anos (1985 e 2021).

Classe de cobertura e uso da terra	1985	2021	Alteração temporal
Floresta	28 758	21 474	redução de 25,3%
Pastagem	3 484	9 798	aumento de 181,2%
Mosaico de agricultura e pecuária	6 855	6 851	redução de 0,05%
Área urbanizada	775	1 871	aumento de 141,4%
Outras áreas não vegetadas	21	32	aumento de 52,3%
Água	147	41	redução de 72,1%

Fonte: Adaptado de MapBiomas, 2022.

Para entender melhor uma perda tão expressiva de superfície da classe água, analisou-se as alterações desta classe a cada ano ao longo destes 35 anos (Figura 4). Nesse sentido, a Figura 3 apresenta a área em mil hectares da superfície d'água no período analisado (1985 a 2021).

A primeira redução significativa da superfície d'água ocorreu em 1996 e posteriormente em 2001. E a partir de 2007 houve uma perda acentuada das águas superficiais, atingindo o pico em 2013. Este decréscimo na superfície d'água em 2013 coincide com a ocorrência de uma seca severa na Bahia no ano anterior (MIRANDA, 2013).

A perda de superfície de água em Itabuna está relacionada a uma tendência nacional de perda de superfície de água. O Brasil perdeu 15,7% de sua superfície de água desde o início dos anos 90 e 70% dos municípios brasileiros tiveram redução em sua superfície de água nos últimos 30 anos (MAPBIOMAS, 2024). E mesmo com grande quantidade natural de água no Brasil, no contexto das mudanças climáticas, garantir a segurança hídrica é desafio para a maioria das cidades (NICOLLIER, BERNARDES e KIPERSTOK, 2022).



Figura 4 - Série temporal da superfície d'água em Itabuna- BA (1985-2023).

Série temporal da superfície d'água - Itabuna



Fonte: Adaptado de MapBiomass, 2024.

A redução das águas superficiais, associada ao crescimento populacional, que leva ao aumento da demanda por água, além da pressão por outros usos da terra, coloca Itabuna em um cenário de insegurança hídrica, enfrentando períodos de secas, além de períodos com ocorrência de enchentes e alagamentos.

Neste contexto de demanda hídrica, o abastecimento de água de Itabuna depende do rio Cachoeira (Figura 05), cujo ponto de captação de água fica no bairro de Nova Ferradas (-14°50'49.54"S; -39°20'23.42"O), e da captação de água no rio Almada (-14°50'48.41"S; -39°20'26.30"O), a cerca de 30 km de distância e localizado no município vizinho. Além disso, a crise hídrica no município é agravada pelas perdas (aparentes e reais) no sistema de abastecimento que representam cerca de 48% da água produzida (ITABUNA, 2016).

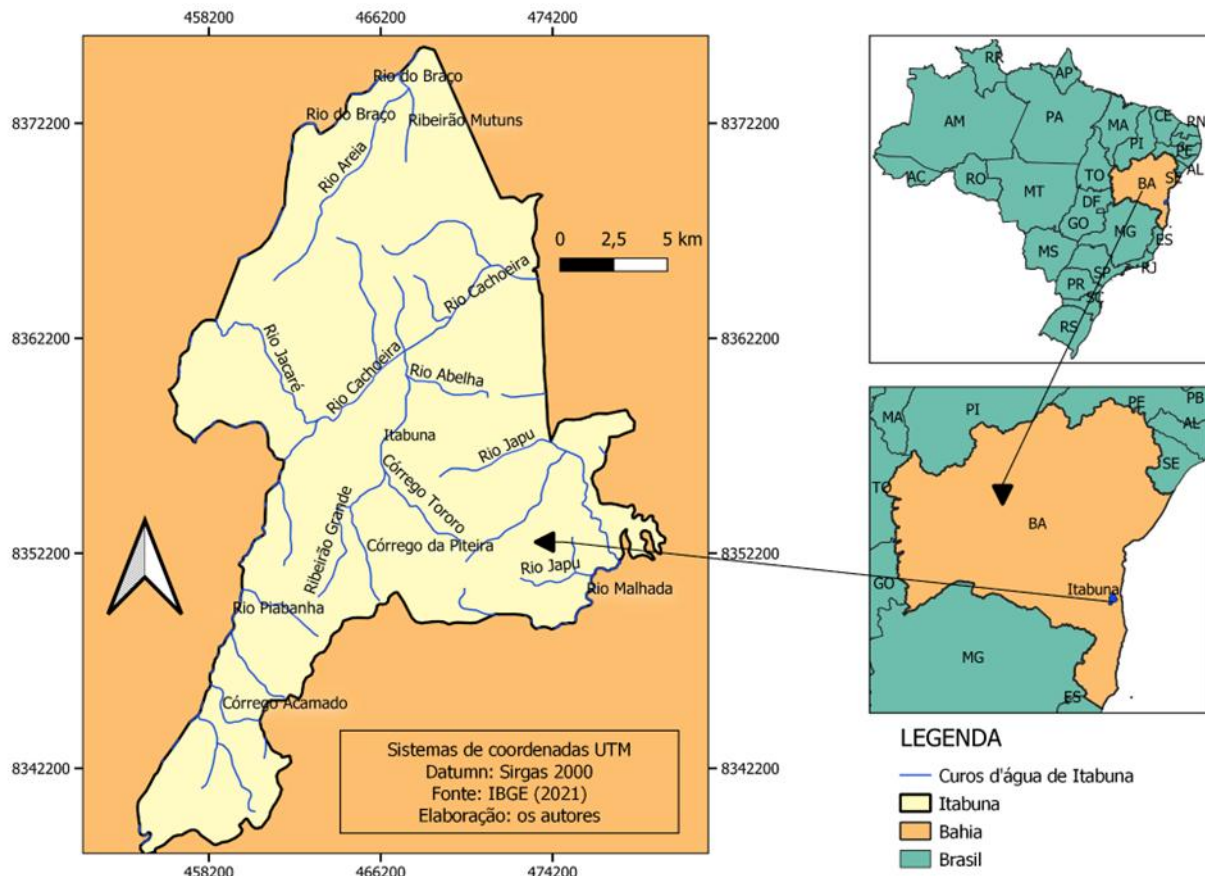
A urbanização dos municípios brasileiros tem provocado impactos na qualidade de vida da população, por meio do aumento da frequência e do nível das enchentes, inundações, redução da qualidade de água e aumento de materiais sólidos nos corpos receptores.

O município de Itabuna faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira e sendo os principais rios (figura 5): Rio Cachoeira, Rio Abelha, Rio Água Branca, Rio Burundanga, Rio do Braço, Rio Piabanha, Rio dos Cachorros, Rio Japu, Ribeirão Catolé e Ribeirão Grande.

O principal corpo hídrico de Itabuna é o rio Cachoeira (Figura 5), com extensão total entre os municípios de Itapé à montante até Ilhéus à jusante, com 50 km de extensão total. Destes 50 km, 12 km percorre o município Itabunense. Os principais afluentes do rio Cachoeira, dentro dos limites territoriais do município de Itabuna, são os rios Piabanha e dos Cachorros. E na área urbana de Itabuna, existem 14 sub bacias de drenagem formadas por córregos, riachos, e ribeirões que deságuam no rio Cachoeira (ANDRADE e ROCHA, 2005).



Figura 5 - Mapa dos corpos d'água de Itabuna- BA, 2022. Fonte: IBGE, 2021.



Elaboração: os autores, 2021.

No entanto, as drenagens presentes na área urbana de Itabuna estão em sua maioria pavimentadas e impermeabilizadas, dificultando a infiltração das chuvas no solo. A importância da drenagem urbana torna-se mais clara para a população à medida que ocorrem os efeitos negativos do solo urbano mal drenado, tais como alagamentos, inundações, deslizamentos, como os eventos ocorridos em dezembro de 2021 em Itabuna.

Os fatores que são considerados causadores de enchentes são: impermeabilização do solo, acúmulo de lixo, ocupação às margens dos rios, os sistemas de drenagem precários e as mudanças climáticas (CHRISTOFIDIS, ASSUMPÇÃO e KLIGERMAN, 2019).

Como consequência das enchentes, há impactos diretos ou indiretos sobre a saúde, danos materiais como na infraestrutura urbana, traumas físicos e psicológicos, óbitos e doenças por veiculação hídrica. Além dos efeitos sobre a produção de alimentos, qualidade da água, comportamento de vetores e de agentes infecciosos e efeitos sobre processos sociais como migração de pessoas e redução da qualidade de vida (CHRISTOFIDIS, ASSUMPÇÃO e KLIGERMAN, 2019).



Em relação aos percentuais de outras classes de uso e cobertura da terra, Itabuna apresenta mais da metade de seu território coberto por formação florestal, no entanto estas formações florestais se encontram bastante fragmentadas e permeadas por áreas de pastagens e mosaico de agricultura e pecuária, e estas duas últimas classes juntas compõem 41,4% da área total do município (Tabela 02).

Já a área urbana de Itabuna, representa atualmente 4,7% da área total, com 141,4% de crescimento no período analisado, valor muito maior do que o percentual de crescimento da população local (39,8%) no mesmo período, que passou de 113.409 mil habitantes em 1980 para os atuais 214.123 habitantes (Tabela 02). O que evidencia que o aumento da área urbana ocorreu de forma desordenada, com ocupação de áreas inadequadas e na forma de habitações subnormais.

É fundamental considerar estes aspectos temporais do passado relacionados ao uso e cobertura da terra para planejar e gerir o uso e cobertura da terra no presente e no futuro. À medida que Década da Restauração de Ecossistemas (2021-2030) avança, os países devem buscar oportunidades de restauração que possam conter a perda de biodiversidade e crise climática em andamento, assim a restauração de matas ciliares apresentam uma excelente oportunidade para aumentar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos com uma mudança relativamente pequena na quantidade de terras produtivas e, portanto, devem ser prioridade nos esforços de conservação e restauração ambiental (LANGHANS et al, 2022).

No contexto da restauração de ecossistemas e com foco nas matas ciliares, que no Brasil são classificadas como Áreas de Preservação Permanente (APPs), Itabuna deve focar seus esforços na restauração da mata ciliar do seu principal rio, o Cachoeira. As áreas de APP do rio Cachoeira em Itabuna apresentam alto grau de antropização, com áreas pouco vegetadas e com outras com ocupação irregular com habitações subnormais.

É importante destacar que o Plano Diretor do Município de Itabuna, Lei nº 2.111 de 2008, já previa no Art 16 sobre as diretrizes estratégicas para o planejamento territorial na sede: a “implantação de um grande parque linear, ao longo das margens do Rio Cachoeira, para abrigar atividades culturais, esportivas, de lazer” e a “criação, de um conjunto de parques de menor superfície, de áreas verdes e praças, criando um sistema de espaços destinados à preservação do meio ambiente local” (ITABUNA, 2008).



Tabela 2 - Área ocupada (mil hectares) e percentual do território do município em cada classe de uso e cobertura da terra em 2021.

Classe de cobertura e uso da terra	área em 2021	percentual em relação a área total
Formação Florestal	21 474	53,5%
Pastagem	9 798	24,4%
Mosaico de agricultura e pecuária	6 851	17%
Área urbanizada	1 871	4,7%
Outras áreas não vegetadas	32	0,08%
Água	41	0,10%
Não observado	3	0,01%

Fonte: Adaptado do MapBiomias, 2022.

CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS E OS IMPACTOS NOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Em um estudo realizado por Neto e Alves (2011) sobre a qualidade ambiental da cidade de Itabuna, utilizando o marco pressão-estado-resposta, os autores apontam indícios de insustentabilidade na cidade em relação aos recursos hídricos, ao tratamento de efluentes e a quantidade de áreas verdes disponíveis. A oferta de água está em 140 l/dia por pessoas enquanto o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é de 200 l/dia por pessoa; os efluentes domésticos são lançados no Rio Cachoeira sem tratamento prévio, comprometendo a qualidade da água, classificada como imprópria para consumo; a quantidade de área verde é 0,23 m² por pessoa, quando o recomendado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana é de 15 m² (NETO; ALVES, 2011).

A respeito dos conflitos de uso e cobertura da superfície em áreas de preservação permanente no Rio Cachoeira, Lisboa et al. (2022) conclui que o avanço da urbanização é a principal causa de danos às áreas de APP do Rio Cachoeira no trecho Itabuna-Ilhéus. Já que o crescimento urbano acelerado e sem planejamento gera impactos diretos aos padrões de qualidade do Rio Cachoeira, entre estes lançamentos de efluentes domésticos e industriais sem o devido tratamento, além do despejo de resíduos sólidos urbanos (LISBOA et al. 2022).

Em um estudo sobre os riscos de inundação do Rio Cachoeira em trecho da área urbana de Itabuna, Hora e Borges (2009) afirmam que as áreas de risco com maiores probabilidades de inundações são as áreas subnormais às margens do rio Cachoeira e que, portanto, eventos de



inundação nesta área estão associados a retira da vegetação ciliar e às ocupações informais resultado da expansão urbana descontrolada da cidade (HORA e BORGES, 2009).

No contexto de mitigação desses problemas, é fundamental a recuperação das áreas de proteção ambiental (APP) e o aumento das áreas verdes, já que o incremento de áreas de vegetação natural resulta no aumento dos nutrientes do solo, bem como na diminuição da erosão (DUARTE et al, 2018). É importante destacar que por meio do reflorestamento das matas ciliares dos rios, pode-se salvaguardar a saúde dos ecossistemas e das pessoas que vivem neles (LANGHANS et al, 2022).

Segundo Panasolo et. al (2019) um fator a considerar é a capacidade que ambientes naturais possuem de colaborar com a saúde mental das pessoas. Neste sentido, ao se estabelecer as áreas verdes como prioridade para políticas de planejamento territorial, prioriza-se também benefícios como redução do estresse e dos níveis de ansiedade das pessoas (PANASOLO et. al 201).

Em 2019, o Serviço Geológico do Brasil classificou em Itabuna 32 áreas como sendo de muito alto e alto risco de deslocamento de massas e para processos hidrológicos, sendo 19 áreas associadas a risco de inundação e enchente e 13 áreas relacionadas a risco de deslizamento (CUNHA e DIAS, 2018). Confirmado estes potenciais riscos já previamente identificados, Itabuna sofreu inundações em 2018, 2020 e 2021.

As estratégias de drenagem urbana, com intuito de evitar riscos de inundações e deslizamentos, apresenta três fases: a drenagem tradicional (1850 até 1970), drenagem sustentável (a partir de 1970) e as propostas de Soluções baseadas na Natureza (SbN), que surgiu a partir de 2018. Esta associa as infraestruturas cinzas (obras e equipamentos) às infraestruturas verdes, levando em conta a dinâmica dos ambientes, aos percursos do meio natural, que constituem os modos dos ecossistemas, em sua forma natural, realizarem a drenagem (CHRISTOFIDIS, ASSUMPÇÃO e KLIGERMAN, 2019).

Portanto, a proposta de Soluções baseadas na Natureza para a drenagem urbana é um exemplo de estratégia de recuperação e conservação de recursos naturais baseada na recuperação dos serviços ecossistêmicos. Ou seja, são planos de recuperação e conservação que articulam os benefícios produzidos pela natureza às necessidades humanas, sendo uma estratégia fundamental sobretudo para adaptação do ambiente urbano às mudanças climáticas.

O bioma Mata Atlântica foi intensamente fragmentado e com a substituição de florestas antigas por florestas de regeneração jovem, segundo Ferraz et al (2014) isso faz com que menos de 1/4 da cobertura florestal atual seja capaz de satisfazer plenamente as demandas de serviços ecossistêmicos. E para evitar essa tendência, as políticas governamentais devem focar não apenas no aumento da cobertura florestal, mas também na conservação de fragmentos florestais antigos ou no aumento da qualidade da floresta (FERRAZ et al, 2014).



Itabuna como um município localizada no bioma de Mata Atlântica deve considerar portanto que para aumentar a provisão de serviços ecossistêmicos serão necessárias políticas públicas de conservação de suas áreas com formação florestais (53% de sua área total), sobretudo aquelas mais antigas em avançado estágio de regeneração e, além disso, especialmente na zona urbana e periurbana, regenerar áreas degradadas e aumentar a qualidade florestal destas e de fragmentos em estágio inicial de regeneração.

Portanto para garantir uma maior provisão dos serviços ecossistêmicos é uma necessidade real da gestão do uso e ocupação da terra explorar trade-offs usando abordagens que medem múltiplos serviços dentro das mesmas cidades ou regiões, visando recuperar e/ou preservar os mais relevantes para a área em questão (STOTT et al, 2015). Nesse sentido, apresenta-se uma síntese dos principais problemas ambientais e os serviços ecossistêmicos considerados prioritários para Itabuna (quadro 1), de acordo com a literatura científica produzida a partir de estudos realizados no município em questão.

Quadro 1 - Impactos nos serviços ecossistêmicos, a partir da análise temporal (1985 e 2021) e revisão de literatura.

Funções ecossistêmicas afetadas	Serviços ecossistêmicos em risco	Problemas associados aos impactos nos SE	Possibilidades de gestão
águas superficiais	água potável; recreação; controle de enchentes; alimento	Inundações (HORA e GOMES, 2009; NICOLLIER, BERNARDES e KIPERSTOK, 2022). Secas, desmatamento e mudanças no uso e ocupação da terra (NICOLLIER, BERNARDES e KIPERSTOK, 2022).	Recuperação de áreas de preservação permanente; plano de tratamento de resíduos; recuperação de corpos d'águas; gestão integrada dos recursos hídricos com a gestão ambiental, saneamento básico; planejamento urbano e restauração dos rios urbanos (NICOLLIER, BERNARDES e KIPERSTOK, 2022).
vegetação nativa	controle de erosão; sequestro de carbono; provisão de habitat; regulação climática; recursos genéticos e medicinais	Conflitos de uso e cobertura da superfície em áreas de preservação permanente no Rio Cachoeira (LISBOA et al, 2022) Urbanização desordenada e em área de preservação (HORA; BORGES, 2009).	Zoneamento municipal Conservação de fragmentos florestais antigos e aumento da qualidade florestal (FERRAZ et al, 2014)



áreas verdes urbanas	recreação; beleza cênica; atividades educativas; qualidade do ar; conforto térmico; provisão de habitat.	Ausência de áreas verdes urbanas (NETO; ALVES, 2011)	projetar parques urbanos (BROWN, R. D. et al., 2015) Áreas verdes para promoção da saúde (BARBOSA et al., 2024).
----------------------	--	--	---

É importante considerar que o crescimento da população humana aumentou a demanda por paisagens multifuncionais de alta qualidade e gerou uma necessidade de informações mais práticas e aplicáveis para orientar a tomada de decisão eficiente na gestão do território (DUARTE et al, 2018). Neste contexto, a gestão do território municipal deve ser pensada tendo em vista o aumento da complexidade da paisagem e consequentemente dos serviços ecossistêmicos, tanto nas áreas naturais quanto nos ambientes modificados que compõem o município como um todo.

Além disso, a heterogeneidade da paisagem é importante para a percepção do valor estético das pessoas. E o aumento do valor estético tem o potencial de aumentar o turismo regional e sobretudo oferecer outros serviços ecossistêmicos culturais para a sociedade, como benefícios espirituais (DUARTE et al, 2018).

CONCLUSÕES

Itabuna teve uma acentuada perda de áreas de naturais, de vegetação e principalmente de corpos d'água, associada a um aumento expressivo de áreas urbana e de pastagem. Além de um aumento da população e a concentração desta na área urbana. Quanto aos serviços ecossistêmicos mais afetados estão aqueles produzidos pelos recursos hídricos e pela vegetação, resultando em crise hídrica, enchentes e alagamentos, pouco acesso a áreas verdes e baixa resiliência às mudanças climáticas.

Nesse sentido, para aproximar a população dos serviços ecossistêmicos dos quais necessitam é preciso que gestores locais considerem no planejamento gestão do uso e ocupação da terra três elementos principais: águas superficiais, vegetação nativa e áreas verdes urbanas. É importante considerar a estrutura da paisagem na avaliação dos serviços ecossistêmicos para fins de gestão e tomada de decisões, assim os tomadores de decisão devem levar em conta a composição e configuração da paisagem para garantir que os serviços sejam mantidos e adaptar sua abordagem dependendo dos serviços relevantes localmente (DUARTE et al, 2018).

Quanto aos serviços relevantes localmente para Itabuna, a superfície de água foi intensamente reduzida no período analisado e coloca o município em estado de atenção para evitar a



insegurança hídrica. É importante destacar que para além da disponibilidade do recurso hídrico, deve-se considerar sua qualidade. Assim, serviços ecossistêmicos como acesso à água potável, recreação e beleza cênica poderão estar disponíveis para a população local.

Em relação à vegetação nativa, o município apresenta cerca de metade de sua total cobertura por formação florestal, no entanto, é fundamental manter esta cobertura vegetal, sobretudo os remanescentes de florais mais antigos, e aumentar a qualidade e complexidade de formações florestais mais recentes. É preciso destacar ainda a degradação de áreas de preservação permanente, a exemplo da mata ciliar do Rio Cachoeira e, portanto, a necessidade de recuperar estas áreas.

Em relação ao verde urbano pode-se considerar uma completa ausência, já que Itabuna apresenta uma quantidade inexpressiva de áreas verdes no meio urbano, além de pouca arborização urbana. O aumento das áreas verdes e da arborização urbana promove mais saúde e bem-estar da população local e a produção de serviços ecossistêmicos, tais como beleza cênica, atividades educativas, qualidade do ar, conforto térmico, entre outros.

Por fim, a atividade econômica, a qualidade de vida e a manutenção das sociedades humanas dependem dos serviços ecossistêmicos. Assim, considerando a indissociabilidade do bem-estar humano dos serviços ecossistêmicos, é importante que gestão ambiental territorial dos municípios considere em seu planejamento estratégias de recuperação e de conservação dos serviços ecossistêmicos.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento por meio do Projeto Universal, Processo nº 409304/2021-2. À Universidade Federal do Sul da Bahia por sediar o Programa de Pós-Graduação em Biossistemas (PPGBiossistemas) e por disponibilizar infraestrutura física para o desenvolvimento desta pesquisa de doutorado.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. P.; ROCHA, L. B. (2005). De Tabocas a Itabuna: um estudo histórico-geográfico. Ilhéus, Ba: Editus, 183p.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. (2009). Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma 'Economia dos Ecossistemas'. Campinas: Instituto de Economia, Unicamp, (IE/UNICAMP), 24 p.

BARBOSA, Vitória Rodrigues Ferreira; DAMASCENO, Reizane Maria; DIAS, Mariana Andreotti; CASTELHANO, Francisco Jablinski; ROIG, Henrique Llacer; REQUIA, Weeberb J. Ecosystem services provided by green areas and their implications for human health in Brazil. **Ecological Indicators**, v. 161, p. 111975, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.111975>.



Acesso em: [22 de janeiro de 2025].

BRASIL (2005). Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, n. 53, 18 mar. 2005, p.58-63.

BROWN, R. D; et al. Designing Urban Parks That Ameliorate the Effects of Climate Change. *Landscape and Urban Planning*, 2015, v. 138, p. 118–131.

CUNHA, F. L. B; DIAS, R. P. (1980) Setorização de áreas em alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações: Itabuna - BA. Serviço Geológico do Brasil-CPRM: Brasília, Brasil. 2018.

CHRISTOFIDIS, D; ASSUMPÇÃO R. S. F. V.; KLIGERMAN, D. C. (2019). A evolução histórica da drenagem urbana: da drenagem tradicional à sintonia com a natureza. *Saúde Debate* | Rio de Janeiro, V. 43, N. Especial 3, P. 94-108.

DUARTE, G et al. The effects of landscape patterns on ecosystem services: meta-analyses of landscape services. *Landscape Ecology*, 2018, v. 33, n. 8, p. 1247-1257. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/179979>>.

EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General for Research and Innovation, Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities : final report of the Horizon 2020 expert group on 'Nature-based solutions and re-naturing cities, **Publications Office**, 2015, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/479582>

FERRAZ S. F. B et al. How good are tropical forest patches for ecosystem services provisioning? *Landscape Ecology*, 2014, 29: 187–200. <https://doi.org/10.1007/s10980-014-9988-z>

FRAGA, R.G. *Soluções baseadas na Natureza: elementos para a tradução do conceito às políticas públicas brasileiras*. [Tese de Doutorado]. Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, 2020.

LANGHANS, K. E et al. Modeling multiple ecosystem services and beneficiaries of riparian reforestation in Costa Rica, *Ecosystem Services*, 2022 Volume 57, 101470, ISSN 2212-0416, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101470>.

HORA, S. B; GOMES, R. L. (2009). Mapeamento e avaliação do risco a inundação do Rio Cachoeira em trecho da área urbana do Município de Itabuna/BA. *Sociedade & Natureza*, 21 (2): 57-75. Uberlândia.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. Saneamento em Itabuna (BA). 2023. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento>. Acesso em: [23 de janeiro de 2025].

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 1980: resultados preliminares. IBGE: Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1980. Disponível: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv13742.pdf> (acesso em 30 de agosto de 2022).

LIMA, V. (2014). Análise da qualidade ambiental urbana: o exemplo de Osvaldo Cruz/SP. *Geografia em Questão* V.07, N. 02, pág. 29-46. ISSN 2178-0234.

MAPBIOMAS. (2024). A dinâmica da superfície de água do território brasileiro. Principais resultados do Mapeamento anual e mensal da superfície de água no Brasil entre 1985 até 2023.



MARQUES, T. H et al. Soluções baseadas na natureza: conceituação, aplicabilidade e complexidade no contexto latino-americano, casos do Brasil e Peru. **Revista LABVERDE**, 2021 11(1), 12-49. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.labverde.2021.189419>

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. (2005). Ecosystems and human well-being: global assessment reports. Washington, DC: Island Press.

MIRANDA, L. (2012) A seca na Bahia. Agência Brasil. Superintendência de Desenvolvimento Agropecuário SDA /SEAGRI.

MUÑOZ, A. M. M.; FREITAS, S. R. (2017) Importância dos Serviços Ecosistêmicos nas Cidades: Revisão das Publicações de 2003 a 2015. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, p. 89-104.

NICOLLIER, V; BERNARDES, M. E. C; KIPERSTOK, A. (2022). What Governance Failures Reveal about Water Resources Management in a Municipality of Brazil. **Sustainability**, 14, 2144. <https://doi.org/10.3390/su14042144>.

LISBOA, G. P et al. Cinco décadas de conflitos de uso e cobertura da superfície em áreas de preservação permanente no Rio Cachoeira, sul da Bahia, Brasil. **Gaia Scientia**, 2022 [S. l.], v. 16, n. 1. DOI:10.22478/ufpb.1981-1268.2022v16n1.61616. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/61616>. Acesso em: 15 out. 2022.

PANASOLO, A., GALVÃO, F., HIGACHI, H. Y., et al. (2019). Percepção Dos Serviços Ecosistêmicos de Áreas Verdes Urbanas de Curitiba. **Biofix**, p. 70–80.

PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS (BPBES). (2019). 1º Diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços ecossistêmicos [livro eletrônico]. São Carlos, SP: Editora Cubo.

PEREIRA, A. B. (2009.) Mata Atlântica: uma abordagem geográfica. **Nucleus**, v.6, n.1.

PESSOA, J. O; ORRICO, S. R. M.; LORDÊLO, M. S. (2018) Qualidade da água de rios em cidades do Estado da Bahia. **Eng Sanit Ambient** v.23 n.4 | 687-696.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABUNA (PMI) (2021). Anuário Estatístico de Itabuna 2021: Base de Dados 2020; UESC: Itabuna, Brasil

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABUNA (PMI) (2016). Plano Municipal de Saneamento Básico. Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico em Itabuna. Prefeitura Municipal de Itabuna: Itabuna, BA, Brasil. Disponível: <https://pt.scribd.com/document/363427447/PLANO-MUNICIPAL-DE-SANEAMENTO-BASICO-DE-ITABUNA-BA> (acesso em 10 de agosto de 2022).

ROCKSTRÖM, J. Bounding the planetary future: why we need a great transition. Great Transition Initiative, 2015 Disponível: <https://www.greattransition.org/publication/bounding-the-planetary-future-why-we-need-a-great-transition>

SILVA, A. O. O aldeamento de ferradas e a ocupação territorial de Cachoeira de Itabuna. In: Ordem imperial e aldeamento indígena: Camacãs, Gueréns e Pataxós do Sul da Bahia [online]. Ilhéus: Editus, 2018 pp. 86-145. ISBN: 978-85-7455-528-7. <https://doi.org/10.7476/9788574555287.0003>.



SIMÕES, G. S; Fiore, F. A; SILVA L. C. Mapeamento dos Serviços Ecosistêmicos providos pela Área de Proteção Ambiental do Rio Paraíba do Sul. *Ambiente e Sociedade*, 2022 Vol. 25. São Paulo. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20210188r2vu2022L2AO>

STIPP, N. A. F.; STIPP, M. E. F. (2004) Análise ambiental em cidades de pequeno e médio porte. *Rev. Geografia* – Departamento de Geociências da UEL, v. 13, n. 2, p. 23-36.

STOTT I et al. Land sparing is crucial for urban Ecosystem services. *Frontiers In Ecology And The Environment*, 2015 13 (7):387–393.25