



Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Geografia - UFPR

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS (DES)CONHECIDOS NO PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA

ECOSYSTEM SERVICES (UN)KNOWN IN BRASÍLIA NATIONAL PARK

(Recebido em 27-12-2023; Aceito em: 21-02-2024)

Maria do Socorro Ferreira da Silva

Doutorado em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, UFS – São Cristóvão, Brasil

Professora Associada do Departamento de Geografia da UFS

ms.ferreira.s@hotmail.com

Elisa Magnani

Professora Associada de Geografia no Departamento de História, Culturas e Civilizações da Università

di Bologna – Bolonha, Itália

e.magnani@unibo.it

Fernando Luiz Araújo Sobrinho

Doutorado em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, UFU – Uberlândia, Brasil

Professor Associado do Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, UnB – Brasília, Brasil

flasobrinho@gmail.com

Resumo

A pesquisa teve como objetivo categorizar os Serviços Ecossistêmicos (SEs) no Parque Nacional Brasília (PNB). Como procedimentos foram realizados: levantamento bibliográfico e documental; pesquisa de campo; entrevistas; organização, categorização dos SEs e análise das informações. No PNB foram identificados SEs de: i) Provisão: *habitat*, alimentos, fibras, água (abastecimento público), plantas medicinais e madeira (lenha); ii) Regulamentação e Manutenção: manutenção da diversidade biológica, estocagem de carbono, recarga de aquíferos e cursos d’água superficiais, regulação dos fluxos e purificação da água, manutenção da oferta da água, regulação climática, regulação dos fluxos de água, ciclagem de nutrientes e controle de erosão etc.; e iii) Culturais: diversidade cultural, turismo, recreação e lazer, práticas esportivas e atividades físicas, pesquisa científica e valores educacionais para públicos diversos. A manutenção desses SEs é ameaçada devido aos usos e impactos socioambientais no PNB e no entorno: desmatamento, processos erosivos, assoreamento dos cursos d’água, queimadas e incêndios florestais, práticas ilegais (abertura de trilha, caça, pesca e extração de lenha), Lixão da Estrutural, disposição de resíduos sólidos e efluentes domésticos etc. Assim, há a necessidade de estratégias de gestão ambiental para coibir os usos e impactos que ameaçam os SEs para além do Distrito Federal, pois o PNB protege mananciais de outras regiões, sendo fundamental ampliar as ações de Educação Ambiental, de comunicação e de divulgação para que os SEs sejam (re)conhecidos e valorizados pela sociedade.

Palavras-chave: Água; Cerrado; Educação Ambiental; Impactos socioambientais.



Abstract

The research aimed to categorize Ecosystem Services (ES) in Brasília National Park (BNP). The procedures carried out included: literature and document review; field research; interviews; organization, categorization of ES, and information analysis. ES identified in BNP were categorized as: i) Provisioning: habitat, food, fibers, water (public supply), medicinal plants, and wood (fuelwood); ii) Regulation and Maintenance: maintenance of biological diversity, carbon storage, recharge of aquifers and surface watercourses, regulation of flows and water purification, maintenance of water supply, climate regulation, water flow regulation, nutrient cycling, and erosion control, etc.; and iii) Cultural: cultural diversity, tourism, recreation and leisure, sports and physical activities, scientific research, and educational values for diverse audiences. The maintenance of these ES is threatened due to socio-environmental uses and impacts in BNP and its surroundings: deforestation, erosive processes, sedimentation of watercourses, wildfires, illegal activities (trail opening, hunting, fishing, and wood extraction), Structural Dump, disposal of solid waste and domestic effluents, etc. Hence, there is a need for environmental management strategies to curb the uses and impacts threatening the ES beyond the Federal District, as BNP protects water sources from other regions. It is essential to expand Environmental Education, communication, and outreach actions so that the ES are recognized and valued by society.

Keywords: Water; Cerrado; Environmental education; Socio-environmental impacts.

Introdução

Do ponto de vista conceitual existe uma variedade de definições para os Serviços Ecossistêmicos (SEs). A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA) — do inglês, *Millennium Ecosystem Assessment*) — teve significativa contribuição na introdução dos SEs na política ambiental. O estudo da MEA, que avalia a saúde dos ecossistemas do planeta e sua relação com o bem-estar humano, define SEs como os benefícios que as pessoas recebem dos ecossistemas, incluindo i) serviços de produção (provisão): alimento, água, fibras e madeira; ii) serviços de regulação: que atenuam impactos de enchentes, inundações, secas, degradação dos solos, doenças, resíduos e qualidade da água; iii) serviços de apoio (suporte): formação dos solos, fotossíntese e ciclagem de nutrientes; e iv) serviços culturais que proporcionam benefícios não materiais: recreativos, estéticos e espirituais (MEA, 2003, 2005).

Ao longo do tempo, o conceito vem sendo atualizado, entretanto, é consenso na literatura que os SEs são benefícios, direta ou indiretamente, advindos das Funções Ecossistêmicas (FEs) (CONSTANZA *et al.*, 1997, 2017; DAILY; FARLEY, 2004; DE GROOT *et al.*, 2002; MEA, 2003, 2005; NICHOLSON *et al.*, 2009). Os SEs podem ser potencializados pelo uso e manejo adequados dos recursos naturais, constituindo-se capital natural para a sustentabilidade das atividades antrópicas (FERRAZ *et al.*, 2019). Essa classificação vem sendo atualizada a partir de estudos da Agência Ambiental Europeia (EEA) desde 2009.

A Classificação Internacional Comum de Serviços Ecossistêmicos (CICES) — do inglês *The Common International Classification of Ecosystem Services* —, revisada por Haines-Young e Potschin

(2018), desde 2009, juntamente com a Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços de Ecossistemas (IPBES), criada em 2012, desenvolve um sistema para padronizar a classificação dos SEs em âmbito internacional. A CICES, que está em sua versão 5.1, divide os SEs em três categorias, a saber: i) Provisão (abastecimento): alimentos obtidos da natureza, água, fibras, recursos genéticos, fármacos extraídos de plantas medicinais, biocombustíveis, dentre outros; ii) Regulação: ciclos biogeoquímicos, regulação climática, manutenção da qualidade do ar, ciclo hidrológico, polinização, controle de erosão e manutenção da fertilidade do solo, controle de pragas e vetores de doenças, mitigação de danos naturais etc.; e iii) Culturais: patrimônio cultural, identidade histórica de um povo, beleza cênica, arte, valor científico e educacional, geração de conhecimento, identidade espiritual, valores religiosos etc. (HAINES-YOUNT; POSTSCHIN, 2018; JOLY; PADGURSCHI, 2019).

Na padronização internacional proposta pela CICES, os serviços de suporte passaram a ser considerados como FEs, pois têm relação direta com os SEs, provendo a sua produção. Assim, a categoria serviços de suporte foi excluída, pois sendo um serviço intermediário, as relações entre o ecossistema e a contabilidade ambiental não são explícitas. Ademais, essa categoria gera sobreposição com as demais categorias (FISHER; TURNER, 2008). Portanto, na CICES, optou-se por dar ênfase às saídas finais dos processos que beneficiam e têm valor direto e explícito para as pessoas (HAINES-YOUNG; POTSCHEIN, 2018). Nesse contexto, os SEs são resultantes das interações entre os fatores bióticos e abióticos (DE GROOT *et al.*, 2002), e são influenciados pela ação antrópica que altera os processos ecológicos (KOSANIC; PETZOLD, 2020) cujos impactos socioambientais comprometem as suas potencialidades.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), uma das representantes do Brasil na Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES), por meio de um estudo, propõe o uso do conceito para os SEs, a saber: são benefícios advindos de processos naturais dos ecossistemas, que, por meio de FEs, geram, direta ou indiretamente, bens, serviços e produtos que beneficiam a sociedade considerando os aspectos de caráter subjetivo relacionados ao bem-estar psicológico e espiritual (FERRAZ *et al.*, 2019).

Essas FEs estão relacionadas aos processos interativos entre os meios bióticos e abióticos de um ecossistema que podem gerar serviços (DALY; FARLE, 2004), ou seja, são as bases para prestação de um serviço (DE GROOT *et al.*, 2017). Prado (2014) destaca que as FEs existem independentemente de seu uso, demanda ou valorização social, transformando-se em SEs quando beneficiam os seres humanos. Como exemplo das FEs, pode-se citar as Bacias Hidrográficas providas de florestas, que contribuem para manter os climas estáveis necessários para: agricultura; prevenção de secas e inundações; purificação de água; proporcionar oportunidades esportivas, recreativas, de lazer,

educativas e científicas; regulação da água; controle de erosão; controle biológico; polinização (DALY; FARLEY, 2004), dentre outros serviços (des)conhecidos pela população.

No Brasil, a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), Lei n.º 14.119, de 13 de janeiro de 2021, adota o mesmo conceito de SEs exposto e define serviços ambientais como: “atividades individuais ou coletivas que favorecem a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos” (BRASIL, 2021).

As Unidades de Conservação (UCs) são de singular relevância para o fornecimento e manutenção dos SEs. Entretanto, são territórios marcados por inúmeros impactos socioambientais em virtude da ação antrópica no espaço interno e externo das unidades, comprometendo, deste modo, os recursos naturais e os SEs, como é o caso do Parque Nacional de Brasília (PNB).

No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, é responsável pela criação, gestão e implementação das UCs, dividindo-as em dois grupos: de Proteção Integral, que tem como objetivo a preservação¹ da natureza, admitindo-se apenas o uso indireto dos recursos naturais, com exceção dos casos previstos na referida Lei; e de Uso Sustentável, que visa compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais existentes.

A pesquisa foi realizada no PNB, uma UC federal do grupo de Proteção Integral gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), criada pelo Decreto n.º 241, de 29 de novembro de 1961, com uma área de 30.412,1629 ha (BRASIL, 2003), ampliada em 2006 para 42.389,01 ha (BRASIL, 2006). A UC é conhecida como Parque Água Mineral, localizada nas Regiões Administrativas de Brasília, Sobradinho e Brazlândia, no Distrito Federal, com uma pequena parcela nos municípios Padre Bernardo e Planaltina, em Goiás (BRASIL, 1961; BRASIL/ICMBIO/MMA, 2023).

O PNB foi criado durante a construção de Brasília, com o objetivo de: proteger os recursos hídricos fornecedores de água potável para a capital; garantir a proteção das áreas de recarga dos recursos hídricos das sub-bacias do Torto e Bananal na UC; proteger a vegetação de Cerrado, a biodiversidade, os fatores biofísicos, os sítios históricos, dentre outras potencialidades (BRASIL, 1998) que promovem diversos SEs.

Nesse viés, a UC tem a finalidade de proteger as FEs do Cerrado do Planalto Central e das Bacias Hidrográficas dos córregos formadores da Represa Santa Maria, utilizada para o fornecimento de 25% da água potável que abastece o Distrito Federal (FUNATURA, 2021), além de inúmeras outras FEs relacionadas aos SEs de Provisão, de Regulação e Manutenção e Culturais.

¹O termo preservacionismo está relacionado à preservação de espécies evitando a interação com os seres humanos, com exceção, em alguns sítios, da pesquisa científica e da observação (GASTAL; SARAGOSSI, 2008).

Os SEs ofertados no PNB, muitas vezes desconhecidos pela população, são ameaçados pelos usos do território e impactos socioambientais, como: desmatamento; queimadas e incêndios florestais; disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes domésticos; uso de agrotóxicos e fertilizantes; processo erosivos; assoreamento dos cursos d'água; Lixão da Estrutural, situado nas proximidades da UC; contaminação dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais; pesca e caça ilegais; dentre outros. Neste contexto, esta pesquisa tem como objetivo categorizar os SEs no PNB.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi realizada mediante levantamento bibliográfico em diversas fontes de conhecimento sobre: Áreas Protegidas; gestão ambiental; recursos naturais, múltiplos usos, impactos socioambientais em UCs no PNB; conceito e classificação de SEs. Para a análise documental foram consultados e analisados instrumentos legais que norteiam a política de conservação ambiental no Brasil e no Distrito Federal, como: SNUC, leis e decretos da criação e Plano de Manejo, relatórios do Núcleo de Educação Ambiental (NEA) do ICMBio e da Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BPBES) etc.

A pesquisa de campo ocorreu no PNB e no entorno por meio de instrumento de coleta de informações, como roteiros de observação sistematizada para identificação e análises: das potencialidades socioambientais (cobertura vegetal, fauna, recursos hídricos, belezas cênicas, patrimônio histórico e cultural); dos SEs; dos usos do território e impactos socioambientais que comprometem a conservação dos recursos naturais e a manutenção dos SEs associados no PNB e no entorno; e demais informações sobre os desafios que dificultam a gestão ambiental e a conservação dos recursos naturais e dos SEs.

Ademais, foram realizadas entrevistas com roteiros semiestruturados com: i) equipe responsável pelo NEA, composta de: gestor do NEA, servidor do ICMBio, analista ambiental do ICMBio, servidor do Batalhão Ambiental da Polícia Militar do Distrito Federal (PMDF) e quatro voluntários da UC; ii) servidoras do ICMBio (gestora atual do PNB e a servidora responsável pela gestão anterior do PNB, a qual ficou na função por dez anos). Os roteiros de entrevistas semiestruturados contemplaram questões sobre: os desafios da gestão ambiental para a conservação das potencialidades — riquezas naturais, culturais, históricas, educacionais e SEs —; as ações de Educação Ambiental realizadas etc.

A categorização dos SEs foi feita com base na CICES (JOLY; PADGURSCHI, 2019), especificamente considerando o nível de seção que se refere às categorias de SEs: Provisão, Regulação e Manutenção e Cultural. Nesta pesquisa não foi objetivo realizar uma avaliação dos SEs para fins econômicos. Assim, para representar os SEs identificados foi elaborado um quadro contendo as FEs que

geram os SEs Provisão, Regulação e Manutenção e Culturais, e a descrição referente aos recursos naturais (bióticos e abióticos) e aos benefícios diretos e indiretos.

As informações produzidas foram organizadas, analisadas, interpretadas e possibilitaram a escrita deste artigo com sugestões no que concerne à conservação ambiental dos recursos naturais e a valorização dos SEs no PNB.

Serviços Ecossistêmicos no Parque Nacional de Brasília: aspectos de notória relevância para a conservação dos recursos naturais

A criação do PNB, administrado pelo ICMBio desde 2007, está associada à construção de Brasília e à importância da conservação da vegetação de Cerrado para proteger os mananciais utilizados para o abastecimento de água da capital.

Em virtude do reconhecimento dos valores socioambientais, o PNB recebeu o título de zona núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado, sendo “a maior e mais preservada UC desta Reserva da Biosfera, a mais importante e representativa mancha de cerrado nativo que está protegida na forma de unidade de conservação de proteção integral no DF. O PNB é o ‘Coração’ do Cerrado do DF” (FUNATURA, 2021, p. 2).

A UC possui recursos naturais de notória relevância para a conservação e manutenção das FEs e dos SEs. Todavia, os “valores nem sempre são conhecidos” pela população local e usuários, e quiçá, na prática, nem são considerados quando se trata da implementação de política ambientais relacionadas à gestão ambiental do PNB e em outras unidades do país.

Um dos entraves referentes à conservação ambiental está relacionado à revisão do Plano de Manejo, publicada pela Portaria ICMBio n.º 3107, de 11 de setembro de 2023, que ocorreu após 25 anos em relação à primeira versão, de 1998 (BRASIL/ICMBIO/MMA, 2023). Nesse intervalo de tempo, ocorreram mudanças no contexto socioeconômico, histórico, cultural e legal da UC, com destaque para os usos do território incompatíveis com a conservação do PNB. Os impactos gerados ameaçam a integridade dos recursos naturais e a funcionalidade dos SEs nas três categorias devido à integração entre os fatores biofísicos.

Os SEs de Provisão envolvem os produtos obtidos dos ecossistemas bióticos e abióticos: alimentos, fibras, água, produtos químicos, madeira (HAINES-YOUNG; POTSCHEIN, 2018; MEA, 2005), inclusive com potencial para comercialização, como a água e o turismo em UC (Quadro 1). É importante frisar que a legislação ambiental não permite explorar determinados usos na categoria Parques Nacionais, como moradia, agropecuária etc.

No tocantes aos aspectos geológicos, a UC está inserida no Setor Oriental da Província Estrutural do Tocantins e na parte Centro-Sul dos Dobramentos de Brasília. Na sua área original de criação em

1961, Área 1, predominam rochas pouco solúveis e um relevo mais suave. A área ampliada em 2006, Área 2, na Bacia Hidrográfica do Rio Maranhão, abrange ambientes mais complexos, com relevo consideravelmente mais movimentado, drenagens encaixadas em grande densidade e de alta energia, com ocorrência de uma maior diversidade litológica, com lentes calcárias e presença de cavernas, como a Gruta Dois Irmãos e a Gruta do Poço Azul (Unidade Metarrítmito Argiloso e Unidade Psamo-Pelito Carbonatada) (BRASIL/ICMBIO/MMA, 2023).

No Parque destacam-se três unidades geomorfológicas: Chapada da Contagem, Depressão do Paranoá e a Encosta da Chapada da Contagem. No divisor de águas das Bacias do Rio Paranoá/Paranaíba, na porção sul do Parque, realça-se um “front” de erosão regressiva em ataque ao planalto dos metassedimentos arenosos (BRASIL/ICMBIO/MMA, 2023).

A hidrografia é composta pelas Bacias dos Rios Maranhão e Paranoá, com pequenos trechos na Bacia Hidrográfica do Rio Descoberto e inúmeras nascentes que abastecem os Reservatórios Santa Maria e Torto (BRASIL/ICMBIO/MMA, 2023), o que reforça a relevância do potencial hídrico da UC para captação e abastecimento de água local. A UC tem a finalidade de proteger inúmeras nascentes, córregos e o Reservatório Santa Maria, que, junto com a Barragem do Descoberto, contribui para o abastecimento de água do Distrito Federal, com 25% da água que abastece a população do Distrito Federal (FUNATURA, 2021), ou seja, cerca de 705 mil pessoas².

A ampliação dos limites do Parque em 2006, Área 2, contemplou a inclusão de diversas nascentes do Rio Maranhão. O Plano de Manejo atualizado em 2023 reforça a relevância da hidrografia no contexto nacional, pois alimenta a Bacia do Rio Paranoá que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, região Sul do país, e a Bacia Hidrográfica do Rio Maranhão, que integra a Bacia do Tocantins-Araguaia e deságua na região Norte do Brasil. Ou seja, os SEs de Provisão, a exemplo de provisão de água, beneficiam as pessoas para além do território do Distrito Federal.

Nesse viés, o Cerrado, considerado “berços das águas”, tem grande relevância no contexto nacional e internacional, como ressalta Bustamante (2023), quando alerta que “se o Cerrado secar, vai acabar a água em outras regiões”, pois os rios que nascem nos campos e florestas do Centro-Oeste abastecem oito das 12 Bacias Hidrográficas do país. Ou seja, tem relação direta com outros biomas no que se refere à biodiversidade, à segurança hídrica do país e à influência nas mudanças climáticas.

O território do PNB tem representatividade quanto aos aquíferos dos domínios hidrogeológicos Poroso e Fissural, com alguns aspectos incomuns, como: alta densidade de fontes; feições hidrogeológicas com fluxo subterrâneo de águas mais profundas e fluxo superficial de águas rasas; feição morfológica de um “sistema artesiano natural”; e os campos de murundus (BRASIL/ICMBIO/MMA, 2023).

² A população de Brasília em 2022 era de 2.817.381 pessoas (IBGE, 2023).

As características elencadas são essenciais para a manutenção das FEs que geram SE de Provisão, pois o fornecimento de água para a população do Distrito Federal está entre os principais serviços ofertados a partir da captação de água na Represa Santa Maria e no Torto (Quadro 1). Outrossim, a provisão de água está destinada para o uso da agropecuária, especialmente na Área 2 do PNB, onde ainda não foi concluída a regularização fundiária.

No que se refere à relevância das UCs no âmbito nacional, quando se trata do abastecimento de água, vale mencionar que 9% da água utilizada para o consumo humano é captada em UCs e 26% diretamente de fontes à jusante de unidade, sendo que 4% da água destinada para a agricultura e irrigação é oriunda de fontes dentro ou à jusante de UCs (HAINES-YOUNT *et al.*, 2011). Os recursos naturais protegidos em UCs prestam uma série de SEs que direta ou indiretamente contribuem para reduzir os efeitos das chuvas, que são intensificadas com as mudanças climáticas (MARENZI; LONGARETE, 2023), especialmente nos grandes centros urbanos atingidos pelos efeitos de “catástrofes naturais”.

A UC resguarda fisionomias de Cerrado, representado pela diversidade biológica, a saber: Cerrado denso, Cerrado sentido restrito, campo sujo, campo limpo, campo rupestre, campo úmido, campo de murundus³, brejo, veredas, mata de galeria e mata seca (BRASIL/ICMBIO/MMA, 2023). É notável a presença de espécies endêmicas que estão na lista de extinção no Distrito Federal, como a canela-de-ema (*Vellozia* sp) e a arnica (*Lychnophora ericoides*), e espécies que constam na lista nacional de ameaça de extinção, a gramínea *Gymnopogon doellii*, dentre outras categorias de ameaças, como o palmito-juçara, *Euterpe edulis* (EN), e o lírio azul, *Alophia coerulea* (BRASIL/ICMBIO/MMA, 2023), assim como inúmeras espécies que representam a diversidade biológica da UC.

As FEs estão relacionadas à provisão de fibras, plantas utilizadas para a confecção de artesanato e usos medicinais (Quadro 1). Embora sejam consideradas práticas ilegais no PNB, e não se saiba ao certo a quantidade de ocorrências, há evidências da retirada de fibras e plantas destinadas para a fabricação de artesanato e a extração de madeira (lenha) pela população local.

A fauna do PNB diversificada é influenciada pelos domínios da Amazônia e da Mata Atlântica em virtude das cabeceiras das Bacia Hidrográfica do Tocantins/Araguaia e do Paraná (BRASIL/ICMBIO/MMA, 2023). Na UC foram catalogadas 25 espécies previstas em categoria de ameaça de extinção⁴, sendo 14 mamíferos, oito aves e três insetos. Dentre as 51 espécies de mamíferos identificadas, pode-se citar: onça-pintada (*Panthera onca*); morceguinho-do-cerrado (*Lonchophylla dekeyseri*), endêmico do Cerrado; a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), única espécie de carnívoro

³ São áreas extensas, com pequena declividade, com pequenos morros secos (0,5 m a 1,5 m de elevação), localizados sobre uma superfície constantemente úmida ou intermitentemente alagada (BRASIL, 2023).

⁴ Conforme a Lista Nacional Oficial das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção (BRASIL/ICMBIO/MMA. 2023).

endêmica do Cerrado; o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*); e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*).

Foram catalogadas 312 espécies de aves, sendo 16 endêmicas do Cerrado e oito ameaçadas de extinção, com destaque para endêmico tapaculo (*Scytalopus novacapitalis*), caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*) e águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), além de insetos como borboletas (*Magnastigma julia*, *Strymon ohausi* e *Cunizza hirlanda planasia*) (BRASIL/ICMBIO/MMA, 2023).

A ictiofauna representa singular relevância na UC, pois nas Bacias dos Ribeirões Bananal e Santa Maria/Torto, cabeceiras da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, foram identificadas “28 espécies de peixes de pequeno porte, com populações isoladas, das quais 11 são novas para a ciência, o que reforça os endemismos possíveis nas regiões de cabeceira” (AQUINO et al., 2009, p. 14).

Na UC foram catalogadas inúmeras espécies de répteis e insetos que compõem a diversidade biológica do Parque. Esse potencial aumenta a relevância da UC para o Distrito Federal do ponto de vista da biodiversidade e da necessidade em conservá-la. Assim, é fundamental identificar e ampliar a divulgação sobre os SEs fornecidos e (des)conhecidos pela sociedade. Pistori⁵ (2020, p. 67) reforça essas análises, quando destaca que, mesmo “os entrevistados que possuem moradia dentro dos limites do PARNA Brasília, não declararam a importância do uso de serviços ecossistêmicos de provisão”.

Essas características reforçam aspectos de notória relevância, como a riqueza da diversidade biológica no PNP, e ao mesmo tempo demanda a atenção no que concerne à conservação, pois as formações florestais são importantes corredores que facilitam o movimento da biota e o fluxo genético.

No SE de Provisão pode-se destacar: a provisão de alimentos para fins nutricionais (Quadro 1), na qual estão as frutas de plantas exóticas e os frutos das plantas selvagens; a provisão de plantas com finalidades medicinais. Os animais silvestres estão entre as fontes nutricionais, como: anta (*Tapirus terrestris*), espécie ameaçada de extinção⁶; veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*); tatu canastra (*Priodontes maximus*), aves diversas (asa-branca, espécie de pombo nativo⁷); dentre outras espécies obtidas por meio da caça de animais silvestres, que, apesar de ser um ato ilegal no PNB, integra as práticas de parte da população local. A pesca ilegal, geralmente flagrada na área da Represa Santa Maria, é uma ação frequente na UC.

Os SEs Regulação e Manutenção envolvem os benefícios obtidos a partir de processos naturais que regulam as condições ambientais e visam atenuar os impactos relacionados ao clima, às inundações,

⁵ Capítulo 2 da tese da autora, intitulado “Aspectos socioculturais e a percepção sobre os serviços ecossistêmicos: um estudo do Parque Nacional de Brasília”. A pesquisa contemplou 58 entrevistados.

⁶ TV Globo (2022).

⁷ Brasil/ICMBio (2017).

às doenças, aos resíduos, à qualidade da água etc. (HAINES-YOUNG; POTSCHEIN, 2018; JOLY; PADGURSCHI, 2019; MEA, 2005).

No PNB foram identificados vários serviços de Regulação e Manutenção em face aos aspectos biofísicos responsáveis pela regulação das condições ambientais e dos benefícios gerados direta ou indiretamente para as pessoas (Quadro 1).

O PNB abriga parcela significativa do Cerrado do Planalto Central, é considerado a maior área contínua no Distrito Federal, estabelecendo um eixo de conectividade ambiental, decretado como uma das Zonas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado que desempenha importantes FEs no contexto local, regional e nacional. Essa área resguarda *habitats* diversos para a fauna e protege ambientes especiais, como o Cerrado rupestre, a mata seca e os campos de murundus (BRASIL, 2023), fundamentais para a conservação dos fatores biofísicos e SEs associados, como a provisão de água em tempo que a captação de água em muitas capitais do país tem sido realizada cada vez mais distante, tornando o serviço mais caro para a população.

Dentre os serviços de Regulação e Manutenção, pode-se destacar: recarga de aquíferos e cursos d'água superficiais; regulação dos fluxos e purificação da água tanto no espaço interno como externo da UC, essenciais na realimentação e conservação de água subterrânea e no controle da qualidade da água; regulação climática em face à contribuição para amenização do clima local devido à vasta área de cobertura vegetal que absorve calor; regulação dos fluxos de água de grande relevância para reduzir os riscos de ocorrências de enchentes, inundações e secas; controle biológico de doenças e pragas; manutenção da polinização; ciclagem de nutrientes; manutenção da diversidade biológica e do patrimônio genético⁸ associado; e controle de erosão e sedimentação do solo (Quadro 1).

A vegetação de Cerrado no Parque cumpre papel primordial para os serviços de regulação, pois, além de influenciar no clima local, permite a manutenção do solo e de seus ciclos de nutriente; garante a conservação dos recursos genéticos; aumenta processo de infiltração da água, evitando riscos de processos erosivos; reduz os efeitos da água no solo e o assoreamento dos cursos d'água; diminui os efeitos de inundações, enchentes e secas; dentre outros (Quadro 1). Nesse sentido, a “floresta de pé” é uma estratégia prioritária para sequestrar carbono e mitigar as emissões de gases de efeito estufa na atmosfera.

No tocante ao controle biológico, vale mencionar que, embora não tenha estudos no PNB, pesquisas evidenciaram o aumento de doenças associadas à degradação florestal e ao desmatamento do Cerrado no estado de Goiás, como a malária, a leishmaniose visceral e a febre amarela, as quais

⁸ Por patrimônio genético refere-se à informação de origem genética de espécies vegetais, animais, microbianas ou espécies de outra natureza, incluindo substâncias oriundas do metabolismo destes seres vivos (BRASIL, 1988, 2015).

estão entre as principais doenças vetoriais sujeitas a controle; consideradas doenças zoonóticas (ADORNO *et al.*, 2022).

Como exemplo pode-se citar o surto de hantavirose humana, que em vários locais na América do Sul está associado ao contato do homem com roedores silvestres dos gêneros Akodon e Necromys, com os episódios que ocorreram em regiões rurais de Cerrado nas proximidades de Brasília (ALHO, 2005; BRASIL, 2007). Em 2010, foi registrado pelo Núcleo de Controle de Doenças da Secretaria de Saúde do Distrito Federal o aumento de casos de hantavirose com relato de cinco mortes (ALHO, 2012) em virtude das ações antropogênicas que provocam desequilíbrios ecológicos nos biomas, inclusive no Cerrado, como desmatamento, fragmentação florestal dentre outros impactos que provocam a perda da biodiversidade. O autor reforça que essas perturbações causam efeitos diretos no bem-estar e na saúde humana e na influência nos patógenos, agentes das doenças (vírus, fungos, bactérias, protozoários e helmintos), nas populações de artrópodes, como mosquitos e outros animais vetores, que transmitem os patógenos para o homem.

Várias pesquisas têm alertado quanto às doenças que podem se propagar devido ao desmatamento em nível global e nacional, a exemplo de malária, febre amarela, dengue, leishmaniose e esquistossomose (ALHO, 2012). Nesse contexto, após o surgimento de várias doenças, e mais recentemente a covid-19, pesquisadores da Ecohealth Alliance propuseram que a “contenção de doenças” seja considerada como SE, pois trata-se de um benefício ofertado pelos ecossistemas naturais, assim como os serviços relacionados ao armazenamento de carbono e à polinização (FIOCRUZ, 2019). Ademais, em outras regiões, como na Amazônia, pesquisadores do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (PAULINO, 2015; SACCARO JR.; MATION; SAKOWSKI, 2015, 2016) vem alertando sobre o risco de doenças epidêmicas como consequência da derrubada das florestas.

Os SEs Culturais são derivados de FE Informação e proporcionam oportunidades a partir do contato direto com ecossistemas naturais ou seminaturais ou ainda por meio de interação indireta — interação remota, como trilhas virtuais capazes de oferecer às pessoas benefícios culturais (HAINES-YOUNG; POTSCHEIN, 2018; FERRAZ *et al.*, 2019). Ou seja, são resultado da interação dos povos com ecossistemas (bióticos e abióticos), que afetam os estados físicos e mentais das pessoas (FISH *et al.*, 2016), pois natureza também é fonte de inspiração e de aprendizagem.

O PNB possui inúmeras FEs relacionadas aos SEs Culturais, tais como: diversidade cultural, que envolve o patrimônio histórico e cultural já reconhecido na UC; formação continuada da equipe do NEA (servidores e voluntários); valores paisagísticos e estéticos devido às belezas cênicas ofertadas; turismo, recreação e lazer; práticas esportivas em contato com a natureza; valores educacionais a partir da Educação Ambiental; pesquisas científicas em diversas áreas do conhecimento (Quadro 1); dentre outras.

A equipe que atua no NEA é responsável pela efetivação do Programa de Educação Ambiental do PNB. Todavia, o NEA conta com apenas três servidores do ICMBio, sendo dois analistas ambientais e um administrativo; um professor cedido da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF); três professores voluntários; dois policiais fixos do Batalhão Ambiental da PMDF; quatro policiais ambientais que desenvolvem ações referentes ao Projeto Lobo-Guará; e dois estudantes voluntários que realizam pesquisas de mestrado na UC. Ou seja, trata-se de uma equipe pequena, com inúmeras ações a serem desenvolvidas.

Nesse sentido, a FE Formação Continuada da equipe é essencial para o planejamento e desenvolvimento do Plano de Ação da UC, por esse motivo foi considerada separada dos valores educacionais. As ações referentes à formação ocorrem mediante o Projeto Capacitação dos Servidores da unidade, descritas no Quadro 1.

A área destinada para visitação no PNB — piscinas naturais e trilhas ecológicas (Área 1) — tem capacidade para receber até 3 mil visitantes por dia quando as duas piscinas estão abertas e 1200 pessoas quando há apenas uma piscina disponível. O acesso ao Parque ocorre mediante o pagamento de ingresso de R\$ 18,00, sendo que há isenção para idosos acima de 60 anos e crianças com 12 anos incompletos, e pagamento de R\$ 180,00 para mensalista. O valor é cobrado pela empresa responsável pela concessão.

Os SEs Culturais relacionados à visitação pública, ao turismo, lazer e recreação estão entre os serviços mais notados pelos visitantes. Essa assertiva reforça as análises de Pistori (2020), que constatou em pesquisa que os SEs Culturais, de fato, são os mais perceptíveis pela população no PNB, especialmente aqueles relacionados às atividades de lazer e recreação, sendo mencionados pelos entrevistados como de alto valor de importância (PISTORI, 2020). Todavia, as evidências também apontam que parte desse público desconhece que é uma UC.

É importante reforçar que a manutenção dos SEs Culturais depende da conservação dos serviços de Provisão e de Regulação e Manutenção, pois os SEs não funcionam de forma isolada. Assim, por um lado, é notório que a manutenção dos SEs está relacionada à necessidade de manter as “florestas vivas” em face aos benefícios prestados e que muitas vezes são desconhecidos pela população. Por outro lado, demanda a atenção dos órgãos gestores quanto aos usos e impactos que comprometem o patrimônio natural e cultural “resguardado” no PNB.

Quadro 1: Categorização dos Serviços Ecossistêmicos no PNB: FEs, fatores bióticos, abióticos e os benefícios associados

Função Ecossistêmica	Fatores bióticos, abióticos e os seus benefícios diretos e indiretos
	Categoria de SE de Provisão
Provisão de habitat	Vegetação de Cerrado: conservação e manutenção da diversidade biológica. A UC foi decretada como Zona Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado, no Programa "O Homem e a Biosfera" devido à sua importância para a conservação do Cerrado para além do território do PNB. Habitat de inúmeras espécies de fauna e flora catalogadas e não catalogadas.
Provisão de água para o consumo/abastecimento de água	Benefícios no local e nacionalmente em virtude da conservação e Bacia Hidrográfica importante para outras regiões do país. Mananciais superficiais utilizados para abastecimento público. Córregos utilizados para captação de água: Barrinha, Barriguda, Boqueirão, Milho Cru, Milho Cozido, Morrinhos, Ribeirão do Torto, Licuri, Santa Maria, Torto, Três Barras, Vargem Grande, Vauzinho, além de nascentes importantes para o Reservatório Santa Maria e captação de água no Torto (Sistema Santa Maria/Torto). Recarga de aquíferos e cursos d'água superficiais. Represa Santa Maria: abastecimento de água de 25% da população do Distrito Federal, o que representa cerca de 705 mil pessoas. Empresa Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB) realiza a captação de água. Geração de emprego e renda.
Provisão de água para agropecuária	Rios e córregos na Área 2, utilizados para irrigação de cultivos e pecuária dentro e fora da UC. A agropecuária não é permitida dentro de Parques Nacionais. Propriedades aguardando processo de desapropriação fundiária. Geração de emprego e renda.
Provisão de água para as piscinas naturais	Manutenção das piscinas naturais Areal e Pedreira, conhecidas como Água Mineral. A água das piscinas é renovada periodicamente em virtude das inúmeras nascentes existentes dentro e nas proximidades. Provimento de água para a Ilha da Meditação.
Provisão de alimentos	Plantas e frutas nativas do Cerrado: mangaba (<i>Hancornia speciosa</i>), guariroba (<i>Syagrus oleracea</i>), araticum (<i>Annona crassiflora</i>), pequi (<i>Caryocar brasiliense</i>), buriti (<i>mauritia vinifera</i>), araçá (<i>Campomanesia guazumifolia</i>), jatobá (<i>Hymenaea spp.</i>), Baru (<i>Dipterix alata</i>) (BRASIL, 2016). Plantas exóticas: urucum <i>Bixa orellana</i> ; manga <i>Mangifera indica</i> ; abacate <i>Persea americana</i> etc. Animais selvagens e peixes, que se caracterizam como pesca e caça ilegal na UC, crime ambiental. Desenvolvimento da agropecuária — pastagem e cultivos (BRASIL/ICMBIO/MMA, 2016, 2023) — práticas não permitidas na categoria Parque Nacional..
Provisão de fibras e plantas utilizadas para confecção de artesanato	O capim dourado (<i>Syngonanthus nitens</i>) é utilizado para a confecção de artesanato: bijuterias e artigos de decoração. Espécies exóticas ornamentais documentadas: sangue-de-Cristo (<i>Euphorbia pulcherrima</i>); pau-da-felicidade (<i>Dracaena sp.</i>); lírio de-um-dia (<i>Hemerocallis flava</i>); ficus (<i>Ficus elástica</i>); azaléia (<i>Rhododendron sp.</i>); urucum (<i>Bixa orellana</i>); manga (<i>Mangifera indica</i>); abacate (<i>Persea americana</i>) (BRASIL, 2016). Recursos não madeireiros (materiais para artesanato, flores e frutos).
Provisão de plantas medicinais	A arnica (<i>Lychnophora ericoides</i>) ⁹ é utilizada para o tratamento de contusões e inflamações, possui propriedades anti-inflamatória, anestésica e cicatrizante. Outras espécies: barbatimão (<i>Stryphnodendron adstringens</i>); bate-caixa (<i>Palicourea rígida</i>); catuaba (<i>Anemopaegma arvense</i>); prá-tudo (<i>Gomphrena offienalis</i>); pau-santo (<i>Kielmeyera coriacea</i>); pau-terra (<i>Qualea sp.</i>) etc. (BRASIL, 2016). Plantas exóticas: picão (<i>Bidens pilosa</i>); erva cidreira (<i>Melissa officinalis</i>); mastruço (<i>Chenopodium ambrosioides</i>) e serralha (<i>Emilia sonchifolia</i>) (BRASIL, 2016).
Provisão de madeira	Extração ilegal de lenha pela população local.

⁹ Almeida et al. (1998).

Categoria de SE Regulação e Manutenção	
Manutenção da diversidade biológica	<p>É representada pela diversidade de plantas do Cerrado, aves, peixes, insetos, mamíferos e répteis. Manutenção e conservação da paisagem natural.</p> <p>A UC permite a conectividade entre os fragmentos florestais e potencializa o movimento da biota dentro e fora do Parque.</p> <p>Diversidade de espécies de fauna e flora nativas do Cerrado no PNB (fluxo genético entre as espécies), proteção da diversidade genética.</p> <p>Reflete-se nos serviços ecossistêmicos associados ao controle biológico.</p> <p>Possibilita regulação da qualidade do ar, proteção e manutenção do solo e dos corpos d'água superficiais e subterrâneos.</p>
Recarga de aquíferos e cursos d'água superficiais	Melhora a qualidade da água, possibilita a irrigação para a agricultura e pecuária à jusante do PNB, pois há córregos e rios que têm as suas nascentes no PNB, conservação de cursos d'água importantes para outras regiões do país. Manutenção da oferta de água, abastecimento público e demais usos.
Regulação dos fluxos e purificação da água	A vegetação de Cerrado protege os mananciais, permite a infiltração de água e a manutenção do ciclo da água. Melhora a qualidade da água, possibilita a irrigação para a agricultura e pecuária no espaço interno (Área 2) e à jusante do PNB, pois há rios que têm as suas nascentes na UC PNB.
Manutenção da oferta de água	Manutenção da oferta de água: abastecimento local, Represa Santa Maria.
Regulação climática, incluindo a estocagem de carbono e a regulação da qualidade do ar	<p>A vegetação de Cerrado protege os mananciais, permite a infiltração de água e a manutenção do ciclo hidrológico. Benefícios para além do PNB.</p> <p>As formações florestais possuem potencial efetivo para reduzir os efeitos das mudanças climáticas, atuam como sumidouros de carbono: benefícios para além do DF.</p> <p>A cobertura florestal é fundamental para manter o equilíbrio das condições climáticas e contribuir para a diminuição da concentração de CO₂ na atmosfera.</p> <p>Influência da vegetação na circulação do ar e na amenização da temperatura local.</p> <p>As florestas possuem potencial de estoque de carbono quase sete vezes superior aos campos, ainda que ocupem áreas pequenas na paisagem (CORRÊA, 2020).</p> <p>Cerca de 60% do território é composto de vegetação de Cerrado (MAPBIOMAS, 2023), ou seja, cerca de 25 mil hectares.</p> <p>Os corpos hídricos e as áreas úmidas influenciam diretamente nas condições climáticas.</p>
Regulação dos fluxos de água (enchentes, inundações e secas)	<p>A cobertura florestal contribui para reduzir a ocorrência de enchentes, inundações à jusante dos cursos d'água.</p> <p>Minimiza os efeitos da água da chuva no solo, possibilita a infiltração de água e recarga dos aquíferos e cursos d'água superficiais.</p> <p>Reduz os efeitos das secas no período de estiagem.</p>
Controle biológico (doenças e pragas)	A “floresta de pé” contribui para o controle de doenças e pragas.
Polinização de plantas	O desmatamento tem forte relação com ocorrência de doenças zoonóticas e transmitidas por vetores (ALHO, 2005, 2012; ADORNO <i>et al.</i> , 2022).
Ciclagem de nutrientes	<p>Espécies de avifauna atuam no processo de polinização e viabilizam a reprodução das plantas.</p> <p>A camada de serrapilheira — formada por galhos, folhas, sementes, troncos, frutos etc. — é fundamental para a transferência de matéria orgânica e nutrientes ao solo (SOUZA-NETO <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>Possui singular importância no balanço hídrico, na manutenção de sistemas florestais (ROSALEM <i>et al.</i>, 2016), na redução do escoamento superficial, no aumento da infiltração de água no solo (PENMAN, 1963; PITAMAN, 1989; WILDE, 1958) e na estabilização de processos erosivos.</p> <p>A serrapilheira auxilia na manutenção da umidade nos meses mais críticos em relação à disponibilidade hídrica (ROSALEM <i>et al.</i>, 2016), sendo uma barreira física aos processos de lixiviação, à ação de ventos, além de amortecer os efeitos da queda de água (GAUDERETO <i>et al.</i>, 2018; LIU <i>et al.</i>, 2017).</p>
Controle de erosão e sedimentação do solo	Vegetação de Cerrado é responsável pelo controle de erosão, de sedimentação do solo e de escoamento superficial das águas pluviais, evitando o assoreamento dos corpos hídricos e os efeitos diversos.

Categoria de SE Cultural	
Diversidade cultural — envolve o patrimônio histórico e cultural	<p>Proteção do patrimônio histórico e cultural que oferece oportunidades de turismo, lazer, recreação, atividade educacionais e científicas.</p> <p>Dos 50 sítios arqueológicos catalogados pelo IPHAN na região do Planalto Central, dois sítios líticos de caçadores coletores estão no PNB e na Rebio da Contagem (IPHAN, 2017). Sítios catalogados: i) Fazenda Bananal, Santa Maria do Torto, com vestígios de edificações (alicerces de pedra, telhas, esteios e baldrames), pomar e utensílios domésticos, extenso rego de água e um cemitério; e ii) Fazenda Pai Velho, alinhamento de alicerces em quartzito, chão batido e parede de adobe de uma moradia, quintal com árvores frutíferas, rego de água, local de roda de engenho, duas fornalhas, e segmento de muro de tijolos de adobe, com extensão de 40 m (IPHAN, 2019).</p> <p>Ainda há sítios de interesse arqueológico e histórico os quais não foram registrados.</p> <p>Registros da presença humana nos séculos XVIII, IX e XX: estruturas de residências “esteios e baldrames de madeira, telhas de barro e tijolos de adobe, utensílios domésticos e de trabalho, ferragens, quintais com árvores centenárias, como mangueiras e jaboticabeiras, rego d'água e cemitérios” (VIEIRA JR., 2010, p. 11).</p> <p>Registros de sítios arqueológicos da ocupação europeia, com vestígios de restos de edificações e objetos.</p> <p>Rastros de “caminhos” oficializados pela Coroa Portuguesa: Estrada Real da Bahia ou dos Currais do São Francisco — conectava povoados auríferos como Sant’Anna, Jaraguá, Meya Ponte e Corumbá com a Bahia, Minas Gerais e Mato Grosso (IPHAN, 2019; VIEIRA JR., 2010).</p> <p>Estradas catalogadas como redutos arqueológicos do Distrito Federal: Estrada Real Santa Luzia – Contagem, com dois trechos remanescentes da antiga Estrada Real que ligava Santa Luiza (Luziânia) a Contagem de São João, no PNB.</p> <p>Traçado de passagem de tropeiros — Estrada Real da Bahia, no PNB e na Rebio da Contagem.</p> <p>A área foi acampamento das Comissões Cruls, entre 1892 e 1895: segmento Estrada Real Santa Luzia – Contagem de São João das Três Barras (IPHAN/ICMBIO/MMA, 2013).</p> <p>Sítios arqueológicos catalogados pelo IPHAN: vestígios de fazendas do século XIX.</p>
Formação continuada da equipe do PNB ¹⁰	<p>Construção do conhecimento a partir das temáticas socioambientais.</p> <p>Oficinestras¹¹ de Percepção Ambiental, ministrada pelo Professor Genebaldo Freire Dias.</p> <p>Seminários internos sobre o livro <i>Percepção Ambiental</i>, do Professor Genebaldo; e a temática do controle de zoonoses.</p> <p>Oficina com servidores da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB) sobre normas de uso do Lago Santa Maria.</p> <p>Oficinas para revisão do Plano de Manejo (ICMBIO/NEA, 2022).</p> <p>Estudo direcionados para a Metodologia do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) sobre temática socioambiental, dentre outras.</p>
Valores paisagísticos e estéticos	<p>Belezas cênicas: paisagem natural: inúmeras cachoeiras, vegetação, córregos, piscinas naturais etc. Apreciação da paisagem a partir dos mirantes.</p> <p>O PNB é considerado um cartão postal de Brasília.</p>
Turismo, recreação e lazer	<p>Belezas cênicas. Atividades de turismo, recreação e lazer em contato com a natureza. Apreciação da paisagem nas áreas mais elevadas e nos mirantes.</p> <p>Piscinas naturais, trilhas para recreação e lazer, espaços para realização de piqueniques, visitação ao NEA, locais para banhos, apreciação de beleza cênica, mais de 30 cachoeiras, Circuito Histórico etc.</p> <p>Chapada Imperial: propriedade privada que realiza o turismo ecológico e propicia atividades de recreação e lazer. Geração de emprego e renda.</p>
Práticas esportivas e atividades físicas	<p>Belezas cênicas com inúmeros córregos, poços e mais de 30 cachoeiras visitáveis. Práticas esportivas e atividades físicas em contato com a natureza.</p> <p>Área 1: realização de esportes e atividades físicas nas trilhas para ciclismo e caminhadas e nas piscinas naturais no parque.</p>

¹⁰ Foi separada das atividades educacionais em face da importância de conhecimentos para um público específico, a equipe.

¹¹ Termo utilizado pelo Professor ministrante para se referir a um misto de palestra e oficinas.

	Área 2: trilhas para práticas esportivas e caminhadas demarcadas pelo grau de dificuldade: curta, média e longa ¹² .
Pesquisa científica	<p>Realização de pesquisas em diversas áreas do conhecimento: Aquino <i>et al.</i> (2009) identificaram 11 espécies de peixes de pequeno porte novas para a ciência; Vieira Jr. (2010) identificou parte do patrimônio histórico e cultural; Pistori (2020) investigou os “Aspectos socioculturais e a percepção sobre os serviços ecossistêmicos: um estudo do Parque Nacional de Brasília”. Demais pesquisas: sustentabilidade da biodiversidade (HOROWINTZ, 2003); uso e cobertura do solo (HOROWINTZ, 2023); conflitos socioambientais (PACHECO, 2006); levantamento de solos (FARIAS, 2008); patrimônio histórico e cultural (VIEIRA JR., 2010); sítios naturais sagrados (FERNANDES-PINTO, 2017); espécies exóticas e invasoras (GUZMAN, 2016; MACHADO, 2018; ZANIN, 2009); impactos do turismo (BERTO, 2013); incêndios florestais (SILVA; BAPTISTA, 2023) etc.</p> <p>O Projeto Brasília é o Bicho, com diversas câmeras instaladas no PNB (MARQUES, 2018), trata da distribuição e monitoramento de animais, com registros que contribuem para o desenvolvimento de outras pesquisas.</p>
Valores educacionais (envolve escolas, universidades e comunidade)	<p>NEA/PNB: formação de professores que podem atuar como multiplicadores para propagação da Educação Ambiental em escolas, universidades e comunidade.</p> <p>Projeto Lobo-Guará da PMDF: parceria de professores da SEEDF cujos integrantes participaram do “Curso aos Educadores”.</p> <p>Projetos realizados: Curso de Educação Ambiental aos Educadores, desde 1998, sobre o Cerrado e a importância da conservação — 5 cursos realizados em 2019; Curso de Formação Socioambiental aos Ilícitos Ambientais e Urbanísticos: realizado há mais de dez anos — 7 cursos realizados em 2019.</p> <p>Projeto Leitura no Parque: leitura e interpretação ambiental. Projeto O Parque Vai à Sua Escola/comunidade, que visa aproximar a comunidade da UC: público mais de 1000 alunos/professores e mais e um mil pessoas da comunidade.</p> <p>Projeto de Educação para Prevenção aos Incêndios Florestais e Técnicas Alternativas ao Uso do Fogo: professores/escolas, produtores rurais, lideranças de entidades e comunidades do entorno do Parque.</p> <p>Projeto Educação Ambiental aos Usuários do Parque/Interface com o Uso Público: divulgação e campanhas educativas; conservação nas áreas visitadas.</p> <p>Atendimentos às escolas, instituições e visitantes no Centro de Visitantes do Parque: recepção diária de centenas de alunos, professores e visitantes.</p> <p>Projeto pesquisa-ação e produção de materiais didático-pedagógicos expostos no Centro de Visitantes.</p> <p>Projeto voluntário/estagiários. Revitalização e conservação do Centro de Visitantes.</p> <p>Exposições dos trabalhos das escolas no Centro de Visitantes —Projeto Leitura no Parque.</p> <p>Minicurso: temática socioambiental para o curso de formação de praças da PMDF/2019 no PNB.</p> <p>Aulas de campo realizadas por professores de universidades. Eventos em datas comemorativas, dentre outras ações.</p> <p>Média de atendimento por ano: mais de 100 escolas, de 1000 educadores e de 7.000 estudantes, além de outros públicos.</p>

Fonte: Os autores (2023).

¹² Informação disponível em: <http://chapadaimperial.com.br/trilhas/>.

Impactos socioambientais que ameaçam os SEs no PNB

O PNB, embora seja alvo de diversos impactos socioambientais, ainda possui um potencial inegável para a conservação do Cerrado para além do Distrito Federal. Quanto ao uso e cobertura do solo, os dados do MAPBIOMAS¹³ evidenciaram que: 59,82% do solo é coberto por vegetação de Cerrado; 30,33% compõem a formação natural não florestal; 7,72% são utilizados para agropecuária; 1,81% representam os corpos d'água; e, 0,32% referentes aos adensamentos urbanos. Todavia, há possibilidade de que a área usada para agropecuária e adensamentos urbanos seja mais elevada, pois a camada “formação natural não florestal” é composta de “área úmida natural não florestal, formação campestre, apicum, afloramento rochoso e demais formações naturais não florestais que não foram especificadas” (MAPBIOMAS, 2023).

A pesquisa de campo evidenciou impactos socioambientais que ameaçam os SEs: queimadas e incêndios florestais; desmatamento; processos erosivos; assoreamento dos cursos d'água; descarte inadequado de resíduos sólidos na UC e no entorno; Lixão da Estrutural, localizado a 417 m da UC; contaminação do lençol freático, dos córregos e de nascentes; caça e pesca ilegal; abertura ilegal de trilhas para ciclismo e caminhadas; atropelamento de animais; presença de cães ferozes que afetam a fauna silvestre e os visitantes; especulação imobiliária; ocupações irregulares; perda da biodiversidade; agropecuária; dentre outros.

O uso de agrotóxico na Área 2, por exemplo, pode contaminar os cursos d'água superficiais, os aquíferos subterrâneos, os solos e causar desequilíbrios ecológicos, afetando o controle biológico de doenças e pragas. Os processos erosivos intensos, como voçorocas de cerca de um quilometro de extensão, são resultados da retirada de solo para a construção de Brasília e da Represa Santa Maria. Esses processos provocam o aterramento de nascentes e assoreamento dos cursos d'água e da própria Represa Santa Maria, além de impactos indesejáveis, como: propensão de espécies invasoras; alteração do solo, da temperatura; rompimento do equilíbrio ecológico; diminuição do processo de infiltração de água no solo etc.

As queimadas e os incêndios florestais estão entre as principais ameaças que comprometem a manutenção dos SEs, como os incêndios de grande magnitude que ocorreram em 05 e 11 de setembro de 2022, que atingiram o território da Floresta Nacional de Brasília e parte significativa do PNB e da região da Represa Santa Maria e do Córrego da Barriguda, um dos cursos d'água utilizados para o abastecimento de água. Nos dois incêndios foram 9.306,8 hectares de floresta de “Cerrado” destruída na UC (BRASIL/ICMBIO/MMA, 2022).

¹³As informações foram organizadas considerando a área atual do PNB.

As queimadas e os incêndios florestais afetam diretamente as pesquisas e causam prejuízos às instituições, aos pesquisadores e voluntários, com danos aos equipamentos instalados para monitoramento da fauna e, consequentemente, às informações coletadas. Igualmente, as ocupações irregulares são ameaças que afetam as pesquisas sobre fauna e flora, pois há relatos de furtos e destruição de equipamentos, com prejuízos econômicos em uma área que já convive com escassez de recursos.

Tais impactos associados afetam a diversidade biológica do PNB, o patrimônio histórico e cultural e tendem a reduzir os níveis de água dos reservatórios usados para abastecimento do Distrito Federal, os quais já mostravam sinais de diminuição desde 2015, como evidenciado em pesquisa realizada por Silva *et al.* (2019).

Assim, os impactos identificados no PNB ameaçam as FEs Manutenção dos SEs de Provisão, Regulação e Manutenção e Culturais, com prejuízos incalculáveis para a população do Distrito Federal e visitantes, que encontram no Parque oportunidades de usufruir do patrimônio natural, histórico e cultural ainda existente no PNB.

Considerações finais

O PNB destaca-se no contexto local, regional e nacional em virtude das potencialidades dos recursos naturais fundamentais para a manutenção dos SEs. Na UC foram identificadas várias FEs que permitiram a categorização dos SEs de Provisão, Regulação e Manutenção e Culturais, usados direta ou indiretamente pela população local e visitantes.

No tocante aos SEs de Provisão foram identificados: provisão de *habitat*, de alimentos, de fibras para confecção de artesanato, de água para diversos fins (abastecimento público, uso na agropecuária e nas piscinas naturais), plantas medicinais e madeira (lenha), embora algumas práticas não sejam permitidas na UC.

Quanto à categoria SE Regulamentação e Manutenção estão as FEs: manutenção da diversidade biológica; estocagem de carbono; recarga de aquíferos e cursos d'água superficiais; regulação dos fluxos e purificação da água; manutenção da oferta da água; regulação climática; regulação dos fluxos de água (enchentes, inundações e secas); controle biológico; manutenção da polinização de plantas; ciclagem de nutrientes e controle de erosão; e sedimentação do solo.

Na categoria SEs Culturais pode-se citar: diversidade cultural; formação continuada da equipe do PNB; turismo, recreação e lazer; práticas esportivas e atividades físicas em contato com a natureza; pesquisa científica; e valores educacionais para públicos diversos.

Todavia, são inúmeros os impactos socioambientais que ameaçam esse patrimônio natural e cultural na UC, tais como: desmatamento; processos erosivos; assoreamento dos cursos d'água; queimadas e incêndios florestais; Lixão da Estrutural; queima e disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes domésticos; dentre outros.

As estratégias para a consolidação territorial e a conservação dos recursos naturais são urgentes, como o processo de regularização fundiária, a implementação do Plano de Manejo e ações para conter os avanços da ocupação irregular e os impactos no PNB.

Dentre as estratégias para a manutenção dos SEs sugere-se: aumentar o número de servidores e recursos financeiros para a UC, melhorando a infraestrutura e a aquisição de materiais permanentes e de consumo para potencializar as ações de fiscalização, monitoramento e de Educação Ambiental; recuperar as áreas degradadas a partir de reflorestamento com espécies nativas, da contenção dos processos erosivos etc.; estabelecer práticas efetivas para coibir e controlar o uso de agrotóxico/fertilizantes no PNB e no entorno; realizar parcerias para restaurar o patrimônio histórico e cultural da UC; fortalecer a gestão participativa a partir de ações de Educação Ambiental para a identificação e mediação de conflitos socioambientais; incluir o conceito de SEs na gestão ambiental e ações de Educação Ambiental na UC; buscar parcerias entre esferas do poder público e produtores rurais/proprietários do entorno com a finalidade de restaurar a cobertura florestal e a conservação dos mananciais, como a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, via Programa Produtor de Água; ampliar o papel do Conselho Gestor e incluir novas representações das comunidades do entorno; dentre outras.

Sobre a formação continuada da equipe sugere-se: buscar parcerias com universidades e institutos; fortalecer o diálogo e as parcerias entre os servidores do PNB e de outras UCs no Distrito Federal e no país a partir de eventos e reuniões formativas; promover a participação da equipe em eventos sobre as temáticas referentes às Áreas Protegidas.

Dentre as táticas para fortalecer as ações educativas, de comunicação e divulgação estão: ações para a sensibilização da população, com base na Educação Ambiental e na Educomunicação (teatro, rádio, jornal zine), com os olhares para os SEs, o controle e combate ao fogo, a valorização do patrimônio histórico e cultural etc.; ampliar o diálogo com profissionais das Secretarias de Educação para que a Educação Ambiental chegue às escolas — inclusão de “projetos de Educação Ambiental” nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) —; aumentar a quantidade de lixeiras nas áreas de uso público e de placas informativas; promover a divulgação dos SEs ofertados pelos PNB nos diferentes meios de comunicação; reforçar a divulgação da UC no Distrito Federal e no país, ressaltando os valores contidos no Parque: “dar visibilidade aos SEs prestados”.

A sistematização e divulgação das ações educativas realizadas pelo NEA poderão contribuir para dar visibilidade aos SEs Culturais no PNB e para estimular servidores de outras UCs a realizarem tais práticas nos diferentes contextos geográficos.

Em relação aos recursos financeiros, é primordial avançar para a busca de amparo legal para fundamentar o pagamento de parcela dos lucros das empresas que usam o território da UC para atividades econômicas — turismo, recreação e abastecimento de água —, de modo esses recursos sejam revertidos para a conservação dos recursos naturais, conforme está previsto no Art. 47 do SNUC.

Outrossim, uma consulta orientada à Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, Lei n.º 14.119/2021, poderá ajudar no embasamento legal para a cobrança pelo uso dos recursos naturais por empresas que usam os SEs. Assim, será possível pensar sobre a viabilidade da elaboração e implementação de um plano de monitoramento sobre os impactos da visitação na biodiversidade, realizar pesquisas científicas sobre a capacidade de suporte ou de carga na UC, a valoração dos SEs oferecidos no Parque, entre outras temáticas que carecem do olhar científico.

Agradecimentos

O presente trabalho é resultado de pós-doutorado realizado com apoio do Programa de Bolsas de Pós-Doutorado no Exterior da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF).

REFERÊNCIAS

- ADORNO, B. R. et al. O desmatamento, o uso do solo do Cerrado e a incidência de leishmaniose visceral, malária e febre amarela no Estado de Goiás. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.15, n.06, 2022. p. 2853-8667. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/254714/42811>. Acesso em: 16 nov. 2023.
- ALHO, C. J. R. Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. *Estudos Avançados*, 26 (74), p. 151-165 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/5ffmTbhgzD3WQMjJPFWx7pK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 nov. 2023.
- ALHO, C. J. R. *Intergradation of habitats of non-volant small mammals in the patchy Cerrado landscape*. Arquivos do Museu Nacional, v.63, p.41-48, 2005.
- ALMEIDA, S. P., C. E. B. Cerrado: espécies vegetais úteis. EMBRAPA-CPAC, Planaltina, 1998.
- ALMEIDA, V. S. *Desafios da política nacional de unidades de conservação: o caso do Parque Nacional de Brasília*. Monografia. Universidade de Brasília. Brasília, 2013. 72 f.
- ANA. Produtor de Água. Brasília, s/d. Disponível em <https://www.gov.br/ana/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programa-produtor-de-agua>. Acesso em: 24 out. 2023.
- AQUINO, P. U. Ictiofauna dos córregos do Parque Nacional de Brasília, bacia do Alto Rio Paraná, Distrito Federal, Brasil Central. *Biota Neotrop*, v. 9, n. 1. Jan/Mar, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/YP3QxkwXNzhXkCgC9zj5VMK/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2023.
- BERTO, A. T. *Análise dos aspectos e impactos causados pelo turismo no Parque Nacional de Brasília-DF*. Pós-graduação Lato Sensu em Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, UNICEUB. Brasília, 2013.

- BRASIL. *Lei N. 14.119, de 13 de janeiro de 2021.* Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências. Brasília, 2021.
- BRASIL. *Lei N. 742, de 28 de julho de 1994.* Define os limites, funções e sistema de gestão da Reserva da Biosfera do Cerrado no Distrito Federal e dá outras providências. Brasília, 1994.
- BRASIL. *Decreto n. 241, de 29 de novembro de 1961.* Cria o Parque Nacional de Brasília, no Distrito Federal, e dá outras providências. Brasília, 1961.
- BRASIL. *Decreto Nº 24.149, de 15 de outubro de 2003.* Define as poligonais do Parque Nacional de Brasília - PNB, e dá outras providências. Brasília, 2003.
- BRASIL. *Lei N. 14.026, de 15 de julho de 2020.* Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, e dá outras providências. Brasília, 2020.
- BRASIL. *Lei nº 11.285, de 8 de março de 2006.* Altera os limites do Parque Nacional de Brasília. Brasília, 2006.
- BRASIL. *Lei Nº 13.123, de 20 de maio de 2015.* Brasília, 2015.
- BRASIL. *Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000.* Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Brasília/DF, 2000.
- BRASIL. *Política Nacional de Meio Ambiente.* Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília/DF, 1981.
- BRASIL. *Portaria Nº 12, de 12 de fevereiro de 2016.* Altera o Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília.
- BRASIL. *Situação epidemiológica da hantavirose em 2007.* Informe técnico n.1. Brasília: Secretaria de Vigilância e Saúde, Ministério da Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis, 2007 4p.
- BRASIL/IBAMA. *Plano de Manejo - Parque Nacional de Brasília.* Brasília: Convênio IBAMA – FUNATURA, 1998.
- BRASIL/ICMBIO. *Ações integradas combatem caça ilegal nas UCs.* Brasília, 2020.
- BRASIL/ICMBIO. *Caçador é flagrado no Parque Nacional de Brasília.* Brasília, 2017.
- BRASIL/ICMBIO. *Relatório das ações do (PEA) do NEA/PNB 2019.* Brasília, 2019.
- BRASIL/ICMBIO. *Relatório das ações do (PEA) do NEA/PNB 2021.* Brasília, 2021.
- BRASIL/ICMBIO. *Relatório das ações do (PEA) do NEA/PNB 2022.* Brasília, 2022.
- BRASIL/ICMBIO/MMA. *A história de criação da unidade de conservação se relaciona diretamente com a construção de Brasília.* Brasília, 2019.
- BRASIL/ICMBIO/MMA. *Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília (PNB).* Plano de Manejo Revisado em Brasília, 2023. 64 p.
- BRASIL/ICMBIO/MMA. *Portaria ICMBio N. 3107, de 11 de setembro de 2023.* Aprova a Revisão do Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília. Brasília, 2023.
- BRASIL/ICMBIO/MMA. *Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais.* Orgs. D'AMICO, A. R.; COUTINHO, E. O.; MORAES, L. F. P. Brasília: ICMBio, 2018.
- BUSTAMANTE, M. M. C. Antes que a água acabe. *Revista Pesquisa FAPESP*, Edição 324, fev. 2023. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/mercedes-bustamante-antes-que-a-agua-acabe/>. Acesso em: 17 nov. 2023.
- CORRÊA, B. B. R. *Oferta de serviço ecossistêmico relacionado ao carbono em paisagens com fisionomias florestais e campestres em Cerrado.* 2020. Dissertação (Mestrado em Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Instituto de Biociências, University of São Paulo, São Paulo, 2020. Acesso em: 2023-11-14. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-30112020-015901/en.php>. Acesso em: 15 out. 2023.
- COSTANZA, R. et al. *The value of the world's ecosystem services and natural capital.* *Nature*, v. 387, p. 253-260, may 1997.

- COSTANZA, R. et al. *Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?* *Ecosystem Services*, v. 28, p. 1–16, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212041617304060>. Acesso em: 01 nov. 2023.
- DALY, H. E.; FARLEY, J. *Ecological economics: principles and applications*. Washington, DC: Island Press, 2004. 454 p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1261588/mod_resource/content/0/Ecological_Economics_Principles_And_Applications.pdf. Acesso em: 03 nov. 2023.
- DE GROOT, R. S. et al. *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*. *Ecological Economics*, 41, 393-408, 2002.
- DE GROOT, R. S.; BRAAT, L.; COSTANZA, R. A short history of the ecosystem services concept. In: BURKHARD, B.; MAES, J. (Ed.). *Mapping ecosystem services*. Sofia: Pensoft Publishers, 2017. cap. 2.1, p. 31-34. Disponível em: <https://researchprofiles.anu.edu.au/en/publications/a-short-history-of-the-ecosystem-services-concept/fingerprints/>. Acesso em: 8 nov. 2023.
- DE GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*. *Ecological Economics*, v. 41, n. 3, p. 393-408, jun. 2002.
- EHRLICH, P. R.; EHRLICH, A. H. *Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species*. New York: Random House, 1981.
- FARIAS, M. F. R.; et al. *Levantamento de solos do Parque Nacional de Brasília, escala 1:50.000*. EMBRAPA Cerrados. Brasília, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/571890/levantamento-de-solos-do-parque-nacional-de-brasilia-escala-150000>. Acesso em: 20 out. 2023.
- FERNANDES-PINTO, E. *Sítios naturais sagrados do Brasil: inspirações para o reencantamento das Áreas Protegidas*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social - EICOS, Instituto de Psicologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2017.
- FERRAZ, R. P. D.; PRADO, R. B.; PARRON, L. M.; CAMPANHA, M. M., editores técnicos. *Marco Referencial em Serviços Ecossistêmicos*. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2019, 121 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1110948/marco-referencial-em-servicos-ecossistemicos>. Acesso: 08 jun. 2020.
- FIOCRUZ. Desmatamento pode levar ao aumento de doenças infecciosas em humanos. Brasília, 2019.
- FISH, R. et al. *Making space for cultural ecosystem services: insights from a study of the UK Nature Improvement Initiative*. *Ecosyst. Serv*, v. 21, 2016, p. 329- 343.
- FISHER, B.; TURNER, R. K., *Ecosystem services: classification for valuation*. *Biol. Conserv.* 141 (5), 2008, p. 1167–1169.
- FISHER, B.; TURNER, R. K.; MORLING, P. *Defining and classifying ecosystem services for decision making*. *Ecological economics*, v. 68, n. 3, p. 643-653, jan. 2008.
- FUNATURA. *Nota da FUNATURA sobre a revisão do Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília (PNB)*. Brasília, 2021.
- GASTAL, M. L.; SARAGOUESSI, M. Os instrumentos para a conservação da biodiversidade. In: BENSUSAN, N. (Org.). *Seria melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade; como, para que e por quê*. 2^a Ed. São Paulo: Peirópolis; Brasília/DF: Editora da UnB, 2008. p. 182-192.
- GAUDERETO, G. L. et al. Avaliação de serviços ecossistêmicos na gestão de áreas verdes urbanas: promovendo cidades saudáveis e sustentáveis. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 21, p. 1-20. 2018.
- GUZMAN, S. D. M. *Introdução de espécies exóticas invasoras no Parque Nacional de Brasília: contexto histórico e atual das influências do Viveiro II da NOVACAP e da Floresta Nacional de Brasília*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Brasília, 2016.

- HAINES-YOUNG, C. E. F. et al. *Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Sumário Executivo*. Brasília: Unehp-WCMC, 2011.
- HAINES-YOUNG, R.; POTSCHEIN, M. B. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. 2018.
- HERCOWITZ, M.; MATTOS, L.; SOUZA, R. P. Estudos de casos sobre serviços ambientais. In: NOVION, H.; VALLE, R. (Org.). *É pagando que se preserva? Subsídios para políticas de compensação por serviços ambientais*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2009. p. 136-239. (ISA. Documentos, 10).
- HOFFMANN, T. B. et al. Análise de mudanças de uso e cobertura da terra para o Parque Nacional de Brasília-DF. In: *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. INPE, Florianópolis-SC, 2 a 5 de abril, 2023.
- HOROWINTZ, C. *A sustentabilidade da biodiversidade em unidades de conservação de proteção integral: o Parque Nacional de Brasília*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Brasília, 2003.
- IBGE. *Cidades e Estados*. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/df/brasilia.html>. Acesso em 13 out. 2023.
- IPHAN. Arqueologia e os primeiros habitantes no Distrito Federal. Org. SOUZA, M. L. Brasília: IPHAN-DF, 2019.
- IPHAN. *Patrimônio Arqueológico – DF*. Brasília, s/d. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/576/>. Acesso em: 04 out. 2023.
- IPHAN. *Patrimônio Arqueológico*. Brasília, 2021, atualizado em 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/iphан/pt-br/superintendencias/distrito-federal/patrimonio-arqueologico>. Acesso em: 04 out. 2023.
- JOLY, C. A.; PADGURSCHI, M. C. G. Apresentando o diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços ecossistêmicos. In: JOLY C. A. et al. (Eds.). *1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos*. São Carlos-SP: Editora Cubo, 2019. p. 6 - 33. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/978-85-60064-88-5>. Acesso em: 18 jul. 2022.
- KOSANIC, A.; PETZOLD, J. *A Systematic review of cultural ecosystem services and human wellbeing*. *Ecosystem Services*, 45, 2020.
- LIU, W. et al. *The effect of litter layer on controlling surface runoff and erosion in rubber plantations on tropical mountain slopes, SW China*. *Catena*, v. 149, p. 167–175, 2017.
- LOPES, L. Pesquisadoras da UnB registram onça-pintada no Parque Nacional de Brasília. Brasília, 2021.
- MACHADO, N. K. *A espécie Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. no Parque Nacional de Brasília, DF: implicações ambientais de uma espécie exótica invasora*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Brasília, 2018.
- MAPBIOMAS. *Cerrado: evolução anual da cobertura e uso da terra (1985 – 2022)*. Brasília, 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 25 out. 2023.
- MAPBIOMAS. *Projeto MapBiomass – Coleção versão 8.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil*. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org>. Acesso em: 25 out. 2023.
- MARQUES, M. Onça-pintada é vista no Parque Nacional de Brasília, a 10 km do centro da capital. Brasília, 2018.
- MEA. *Ecossistemas e bem-estar humano: estrutura para uma avaliação*. Relatório do Grupo de Trabalho da Estrutura Conceitual da Avaliação Ecossistêmica do Milênio. São Paulo: Senac-São Paulo, 2005.
- MEA. *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*. *Millennium Ecosystem Assessment*. Washington: Island Press, 2003. 245 p
- MERENZI, R. C.; LONGARETE, C. As áreas protegidas no Brasil e os serviços ecossistêmicos ante as inundações: finalidade ou casualidade? *Cuadernos de Geografia - Revista Colombiana de Geografia*, vol. 27, núm. 2, pp. 313-322, 2018.

- MYERS, N. et al. *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. *Nature*, 403(6772), 853, 2000.
- NICHOLSON, E. et al. *Priority research areas for ecosystem services in a changing world*. *Journal of Applied Ecology*, v. 46, n. 6, p. 1139-1144, Dec. 2009.
- ORREGO, J. F. M. *Vila Estrutural: uma abordagem sobre ocupação e a produção do espaço*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Brasília, 2013.
- PACHECO, I. S. *Análise da ampliação do Parque Nacional de Basílio e de conflitos sócio-ambientais no seu entorno: o caso do Núcleo Rural Boa Esperança, DF*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Planejamento e Gestão Ambiental da Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2006. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/1691/1/Texto%20Completo.pdf>. Acesso em: 5 out. 2023.
- PAULINO, M. A ameaça do desmatamento: estudo revela aumento de doenças epidêmicas como consequência da derrubada da floresta. *Revista de Informação e Debate do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*, Ano 12. Edição 84 - 16/10/2015. IPEA. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=3176&catid=28&Itemid=39. Acesso em: 15 nov. 2023.
- PENMAN, H. L. *Vegetation and hydrology*. Technical Communication n.53, Commonwealth Bureau of Soils, Harpenden. CAB, Farham Royal, v. 124, p. 565–566, 1963.
- PINHEIRO, T. P. *A ocupação irregular na zona de amortecimento do Parque Nacional de Brasília: uma análise dos aspectos legais e socioambientais da Vila Estrutural*. Monografia de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília. Brasília – UnB, 2017.
- PISTORI, M. F. Áreas Protegidas como fonte de serviços ecossistêmicos: conflitos e sinergias com as perspectivas da população. Dissertação de Mestrado – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2020. 94p.
- PITMAN, J. I. *Rainfall interception by bracken litter- relationship between biomass, storage and drainage rate*. *Journal of Hydrology*, v. 111, p. 281-291, 1989.
- PRADO R. B. Serviços ecossistêmicos e ambientais na agricultura. In: PALHARES, J. C. P.; GEBLER, L. (Ed.). *Gestão ambiental na agricultura*. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 2, cap. 11, p. 413-456.
- ROSALEM, L. M. P. et al. A produção de serrapilheira no Cerrado e sua relação temporal com o balanço hídrico climatológico. IN: *XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XX Encontro Nacional de Perfuradores de Poços*. Campinas: São Paulo, 20 a 23 de setembro de 2016.
- ROVERATI, J. *Flora vascular do Cerrado sensu stricto do Parque Nacional de Basílio, Distrito Federal, Brasil e Chave para identificação das espécies*. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-graduação em Botânica, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília. Brasília, 2008. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/33529593.pdf>. Acesso em: 21 out. 2023.
- SACCARO JR. N. L.; MATION, L. F.; SAKOWSKI, P. A. M. Efeito do desmatamento sobre malária e leishmaniose na Amazônia. *Revista de Informação e Debate do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*, Ano 13. Edição 87 - 17/06/2016. Rio de Janeiro, IPEA.
- SACCARO JR. N. L.; MATION, L. F.; SAKOWSKI, P. A. M. Impacto do desmatamento sobre a incidência de doenças na Amazônia. *Texto para discussão*. Rio de Janeiro, IPEA, 2015.
- SAMPAIO, C. D. Uso do solo no entorno do Parque Nacional de Brasília: uma análise multitemporal. *Revista Brasileira de Cartografia*, n. 58/02, agosto, 2006.
- SILVA, E. M. S. et al. Condicionantes para elaboração de um modelo conceitual hidrogeológico da sub-bacia do Ribeirão Rodeador, bacia do rio Descoberto/DF, como ferramenta para a gestão integrada de recursos hídricos. *Revista Brasileira de Geografia Física*. v.12, n.04, p.1635-1648, 2019.
- SILVA, L. I.; BAPTISTA, G. M. M. Determinação do limiar crítico à ocorrência de incêndios no Parque Nacional de Brasília (Brasil) por meio da análise temporal utilizando índices espectrais. *Revista Sociedade & Natureza*. Uberlândia, MG, v.35, e67446, 2023.

- TEIXEIRA, I. I. L. *O uso da terra no entorno do Parque Nacional de Brasília*. Monografia Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. Brasília, 2015.
- VIEIRA JÚNIOR, W. C. J. *Vestígios no Parque Nacional de Brasília e na Reserva Biológica da Contagem: do campo da invisibilidade aos lugares de memória*. 2010. 159 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo - UnB) na Universidade de Brasília. Brasília, 2010.
- WILDE, S. A. *Forest Soils: Their Properties and Relation to Silviculture*. Nova York: Ronals Press, p. 537, 1958.
- ZANIN, R. *Aspectos da introdução das espécies exóticas: o capim-gordura e a braquiária no Parque Nacional de Brasília*. 2009. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável), Universidade de Brasília. Brasília, 2009. 107 f. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/3929>. Acesso em: 5 out. 2023.