

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL CAMPOS MARTINS MARQUES

O PAPEL DOS POVOS INDÍGENAS ENQUANTO PROVEDORES DE SERVIÇOS
AMBIENTAIS: O CASO DO PARQUE INDÍGENA DO XINGU (MT)

CURITIBA

2022

RAFAEL CAMPOS MARTINS MARQUES

O PAPEL DOS POVOS INDÍGENAS ENQUANTO PROVEDORES DE SERVIÇOS
AMBIENTAIS: O CASO DO PARQUE INDÍGENA DO XINGU (MT)

Artigo apresentado como requisito parcial à
conclusão do Curso de Pós-Graduação MBA em
Gestão Ambiental, Setor de Ciências Agrárias,
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Junior Ruiz Garcia

CURITIBA

2022

O Papel dos Povos Indígenas Enquanto Provedores de Serviços Ambientais: O Caso do Parque Indígena do Xingu (MT)

Rafael Campos Martins Marques

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de identificar os serviços ambientais providos pela população do Parque Indígena do Xingu (PIX), Mato Grosso. Nesta investigação, foram identificados diversos desses serviços ambientais, que, juntos, potencializam todas as quatro categorias de serviços ecossistêmicos: suporte, regulação, provisão e culturais. Além disso, foi possível constatar que os serviços ambientais providos pelos indígenas do PIX são fundamentais regionalmente, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico, sendo necessário portanto valorá-los e efetuar as devidas compensações (não necessariamente econômicas) aos indígenas. Uma das vias para esse fim seria a regulamentação e implementação da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), priorizando-se os indígenas quando da contratação de pagamento por serviços ambientais. Finalmente, considera-se importante a replicação de estudos como este, focando em territórios indígenas específicos, com o intuito de individualizar e sistematizar as contribuições de cada povo.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Usuário-Pagador. Provedor-Recebedor. Pagamento por Serviços Ambientais. Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais.

ABSTRACT

The present work aims to identify the environmental services provided by the population of the Xingu Indigenous Park (PIX), Mato Grosso. In this investigation, several of these environmental services were identified, which together potentiate all four categories of ecosystem services: support, regulation, provision and cultural. In addition, it was possible to verify that the environmental services provided by the indigenous people of the PIX are regionally fundamental, both from an environmental and economic perspective, and therefore it is necessary to value them and make the appropriate compensation (not necessarily economic) to the indigenous people. One way to this end would be the regulation and implementation of the National Policy for Payment for Environmental Services, prioritizing indigenous people when contracting payment for environmental services. Finally, it is important to replicate studies like this one, focusing on specific indigenous territories, with the aim of individualizing and systematizing the contributions of each people.

Keywords: Environmental Management. User Pays Principle. Provider Gets Principle. Payment for Environmental Services. National Policy for Payment for Environmental Services.

1 INTRODUÇÃO

Vivemos no Antropoceno, “*a era dos humanos*”, termo cunhado por Paul J. Crutzen para se referir a um novo tempo geológico no qual a humanidade exerce dominância sobre os processos biológicos, químicos e geológicos na Terra (LELIEVELD, 2021). Entre as evidências apontadas pelo Prêmio Nobel de Química de 1995, incluem-se as vastas extensões da superfície terrestre exploradas pelos seres humanos, o rápido desaparecimento das florestas tropicais, a acelerada extinção de espécies, o progressivo aumento da concentração dos gases do efeito estufa (GEEs) na atmosfera e o aquecimento global (CRUTZEN, 2002).

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC (em inglês), mais de 70% da superfície do solo (livre de gelo) é afetada diretamente pelo uso humano. Desse modo, o solo constitui a principal base para a subsistência e o bem-estar da humanidade, contribuindo com a provisão de diversos serviços ecossistêmicos, como água, alimento, fibras, madeira, energia, recursos genéticos (biodiversidade), regulação climática e serviços culturais. Por exemplo, a elevada taxa de evapotranspiração das florestas auxilia no resfriamento da superfície terrestre e pode reduzir a amplitude de eventos extremos de calor. Já em termos econômicos, estima-se que os serviços ecossistêmicos terrestres equivalem globalmente ao Produto Interno Bruto (PIB) global (IPCC, 2020).

A despeito dessa enorme importância do solo, a expansão da agricultura tem contribuído com o aumento das emissões dos GEEs, erosão do solo, perda de ecossistemas naturais e declínio da biodiversidade. Além disso, as alterações nas condições locais do solo podem afetar a temperatura e a pluviosidade em locais muito distantes, a centenas de quilômetros; bem como são capazes de alterar significativamente a probabilidade, intensidade e duração de eventos climáticos extremos, como ondas de calor e chuvas torrenciais (IPCC, 2020).

Diante dessa realidade, o relatório “*Fazer as Pazes com a Natureza*”, publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA (UNEP, em inglês), adverte que os sistemas econômico e financeiro falham em considerar o capital natural e internalizar os custos ambientais. Como alternativa, sugere-se a implementação de mecanismos de pagamento por serviços ambientais (PSA) como um instrumento de mercado para incentivar práticas sustentáveis e

ambientalmente amigáveis (UNEP, 2021), em complementariedade aos tradicionais instrumentos de comando e controle (WUNDER, 2005; WUNDER, 2008).

Já o relatório *“Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais e a Governança Florestal”*, produzido pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO (em inglês) em parceria com o Fundo para o Desenvolvimento dos Povos Indígenas da América Latina e do Caribe – FILAC (em inglês), com base em mais de 300 estudos publicados nas últimas 2 décadas, pontua que os povos indígenas protegem cerca de um terço das florestas da América Latina e Caribe. Nesses territórios, processam-se importantes serviços ecossistêmicos, como o armazenamento de enormes quantidades de carbono, estabilização climática regional e global, e fornecimento de abrigo para boa parte da diversidade biológica e cultural do planeta. Portanto, governos, financiadores e outros atores devem trabalhar em cooperação com os povos indígenas a fim de garantir que as florestas e seus habitantes prosperem (FAO e FILAC, 2021).

A partir dessas considerações, o presente trabalho tem o objetivo de identificar os serviços ambientais providos pela população indígena do Parque Indígena do Xingu (PIX), localizado no Mato Grosso. Para tanto, recorreu-se a mapeamentos de uso e cobertura do solo, revisão bibliográfica, e dados governamentais obtidos através do Sistema Eletrônico de Informações ao Cidadão (e-SIC) do Governo Federal com base na Lei de Acesso à Informação – LAI (Lei nº 12.527/2011).

Sendo assim, além desta (1) Introdução, seguem-se outros quatro tópicos: (2) Referencial Teórico e Normativo, onde constam os conceitos utilizados neste trabalho, bem como a legislação aplicável; (3) Área de Estudo, caracterizando brevemente o PIX e seu entorno; (4) Serviços Ambientais Providos pelos Indígenas do PIX, destinado à apresentação dos serviços ambientais identificados durante esta pesquisa; e (5) Considerações Finais, que conclui o trabalho e tece algumas sugestões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO E NORMATIVO

De acordo com a Avaliação Ecossistêmica do Milênio – MEA (em inglês), *“serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas obtêm dos*

ecossistemas” (MEA, 2003, p. 3), sendo classificados em quatro categorias: serviços de suporte, regulação, provisão, e culturais. Os serviços de suporte, como produção de oxigênio, formação do solo, ciclagem de nutrientes e produção primária, sustentam a existência dos demais serviços ecossistêmicos. Os serviços de regulação, a exemplo dos ciclos biogeoquímicos, regulação climática, controle de erosão, e controle de pragas e doenças, possibilitam que os processos ecossistêmicos se desencadeiem equilibrada e naturalmente. Os serviços de provisão constituem os bens obtidos dos ecossistemas, tais como comida, água potável, combustível, fibras, compostos bioquímicos e recursos genéticos. Por fim, os serviços culturais são os benefícios não materiais ligados a aspectos humanos mais subjetivos, como espiritualidade, recreação, turismo, contemplação, educação, pertencimento, ancestralidade, entre outros (MEA, 2003).

Embora os conceitos de serviços ecossistêmicos e serviços ambientais sejam muitas vezes empregados como sinônimos na literatura (FAO, 2007; HERCOWITZ *et al.*, 2009; MURADIAN *et al.*, 2010), Muradian *et al.* (2010) fazem uma distinção ao considerar os serviços ecossistêmicos como uma subcategoria dos serviços ambientais. Dessa forma, os autores sugerem que os serviços ambientais incluem também o resultado de intervenções humanas sobre os ecossistemas, capazes de gerar benefícios para a sociedade (MURADIAN *et al.*, 2010), a exemplo das atividades de preservação, conservação e recuperação ambiental. Já Hercowitz *et al.* (2009, p. 137) pontuam que *“a definição de serviços ambientais é mais focada nos benefícios percebidos pelos seres humanos, enquanto que o conceito de serviços ecossistêmicos liga-se aos processos naturais que os produzem”*. Sendo assim, Parron e Garcia (2015, p. 30) observam que essa distinção *“ênfatisa a contribuição humana para a manutenção ou ampliação do fluxo de bens e serviços ecossistêmicos”*.

Apesar das possíveis problematizações quanto à definição de PSA (HERCOWITZ *et al.*, 2009; MURADIAN *et al.*, 2010), *“a mais aceita e atualmente empregada na literatura”* (WUNDER, 2008, p. 29) é aquela encontrada no trabalho de Wunder (2005, p. 3):

Uma transação voluntária na qual um serviço ambiental bem definido ou uma forma de uso da terra que possa segurar este serviço é comprado por pelo menos um comprador de pelo menos um provedor sob a condição de que o provedor garanta a provisão deste serviço.

O autor agrega que os compradores de serviços ambientais podem ser pessoas físicas ou jurídicas, que o fazem por meio de esquemas de PSA privados, quando são financiados diretamente pelos usuários (beneficiários) dos serviços; ou públicos, quando financiados pelo Estado em favor dos usuários. Já os provedores de serviços ambientais são aqueles que detêm o direito de posse sobre a terra, possuindo portanto o domínio sobre os serviços ambientais e sendo capazes de garantir sua provisão (WUNDER, 2008).

Conforme explicam Pagiola *et al.* (2013), o PSA é um instrumento de gestão ambiental que se alicerça fundamentalmente em dois princípios do direito ambiental: usuário-pagador, segundo o qual os beneficiários de serviços ambientais devem pagar por eles; e provedor-recebedor, segundo o qual os provedores de serviços ambientais devem receber uma justa compensação.

No ordenamento jurídico brasileiro, o princípio do usuário-pagador está previsto no art. 4º, VII, da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA (Lei nº 6.938/1981). Já o papel dos povos indígenas enquanto provedores de serviços ambientais foi reconhecido em 2012 com a edição da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI (Decreto nº 7.747/2012), *“em função da proteção, conservação, recuperação e uso sustentável dos recursos naturais que promovem em suas terras”* (art. 3º, XII). Mais recentemente, em janeiro de 2021, através da Lei nº 14.119/2021, instituiu-se a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), além do Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (CNPSA) e do Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA).

A PNPSA, em seu art. 2º, II, adere à definição de serviços ecossistêmicos proposta pela MEA (2003), e também os classifica em quatro categorias: serviços de provisão, suporte, regulação, e culturais. Já os serviços ambientais, de acordo com o novo marco legal, são as atividades humanas que *“favorecem a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos”* (art. 2º, III). Outros conceitos importantes presentes na lei são o de PSA (art. 2º, IV), de pagador de serviços ambientais (art. 2º, V) e de provedor de serviços ambientais (art. 2º, VI).

Entre as diretrizes da PNPSA, figuram os princípios do provedor-recebedor e do usuário-pagador (art. 5º, I), o reconhecimento dos serviços ecossistêmicos para a qualidade de vida da população (art. 5º, II), e a utilização do PSA para a promoção

do desenvolvimento especialmente de comunidades tradicionais, povos indígenas e agricultores familiares (art. 5º, III). Os serviços prestados por essas populações devem ter prioridade quando da contratação de PSA no âmbito do PFP SA (art. 6º, § 2º), sendo que as terras indígenas (TIs) são considerados territórios elegíveis para aplicação da PFP SA (art. 8º, IV), em conformidade com seus respectivos Planos de Gestão Territorial e Ambiental – PGTA s (art. 8º, § 2º).

3 ÁREA DE ESTUDO

O então denominado Parque Nacional do Xingu (PNX) foi a primeira terra indígena oficialmente reconhecida pelo Estado brasileiro (ISA, 2011), havendo sido instituída através do Decreto nº 50.455, de 14 de abril de 1961. Após a edição do Decreto nº 82.263, de 13 de setembro de 1978, a terra indígena passou a se chamar Parque Indígena do Xingu (PIX). A homologação de sua demarcação ocorreu por meio do Decreto de 25 de janeiro de 1991. Atualmente, o PIX também é conhecido como Terra Indígena do Xingu, e está registrado nos bancos de dados da Fundação Nacional do Índio (Funai) como Terra Indígena Parque do Xingu.

Localizado na porção nordeste do Mato Grosso, em uma região de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado (ISA, 2011), o PIX ocupa hoje uma área de 2.642.003,9374 ha (FUNAI, 2020) inserida em nove municípios (FIGURA 1): Canarana, Feliz Natal, Gaúcha do Norte, Marcelândia, Nova Ubiratã, Paranatinga, Querência, São Félix do Araguaia e São José do Xingu (IBGE, 2020). Em conjunto com as terras indígenas Batovi (5.158,9817 ha), Pequizal do Naruvôtu (27.878,5029 ha) e Wawi (150.329,1865 ha), o PIX conforma o Território Indígena do Xingu (TIX), com 2.825.370,6085 ha (ATIX *et al.*, 2016a; ATIX *et al.*, 2016b; ATIX *et al.*, 2017; FUNAI, 2020).

No último Censo Demográfico de 2010, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) contabilizou uma população de 4.837 indígenas no PIX. Dados mais recentes estimam aproximadamente 7 mil indivíduos representantes de 16 etnias: Aweti, Ikpeng, Kalapalo, Kamayura, Kawaiwete (Kaiabi), Kisêdjê (Suiá), Kuikuro, Matipu, Mehinako, Nahfukwa, Naruvôtu, Tapayuna, Trumai, Wauja, Yawalapiti e Yudja (Juruna) (ISA, 2011; ATIX *et al.*, 2016a; ATIX *et al.*, 2016b; ATIX *et al.*, 2017); distribuídos em mais de 100 aldeias (FUNAI, 2020).

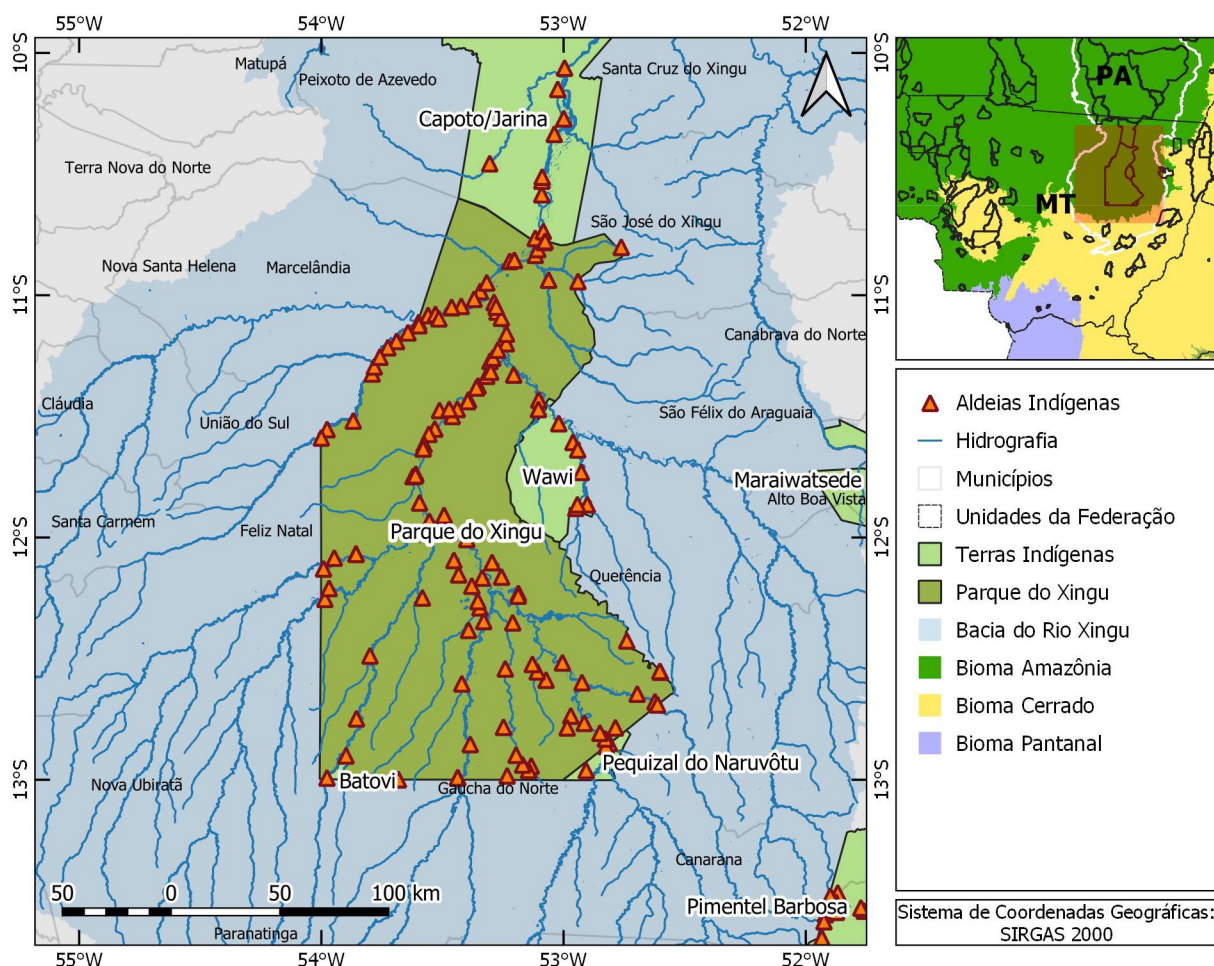


FIGURA 1. Localização do Parque Indígena do Xingu e seu entorno. Linha branca no mapa de apoio: limites da Bacia do Rio Xingu.

4 SERVIÇOS AMBIENTAIS PROVIDOS PELOS INDÍGENAS DO PIX

Com o intuito de avaliar a evolução do uso e cobertura do solo na região do PIX, utilizaram-se dados produzidos pelo Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomias), a partir de imagens orbitais da série Landsat (*Land Remote Sensing Satellite*) desde 1985 até 2020. Desse modo, foram confeccionados os mapas das FIGURAS 2 e 3, tratando-se, respectivamente, dos anos inicial (1985) e final (2020) da Coleção 6 do MapBiomias, cujas definições das classes de uso e cobertura do solo podem ser consultadas no documento “*Descrição da Legenda: Coleção 6*” (MAPBIOMAS, 2021).

A diferença mais notável entre os mapas das FIGURAS 2 e 3 diz respeito à drástica substituição de áreas de floresta (verde-escuro) por agropecuária (amarelo), exceto em algumas regiões onde a cobertura florestal foi mantida, com destaque

para as terras indígenas (delimitadas por linhas pretas contínuas). Especificamente em relação ao PIX, constata-se que ele foi praticamente todo envolvido por áreas destinadas à agropecuária durante o período aqui considerado, permanecendo com sua cobertura vegetal em grande proporção inalterada.

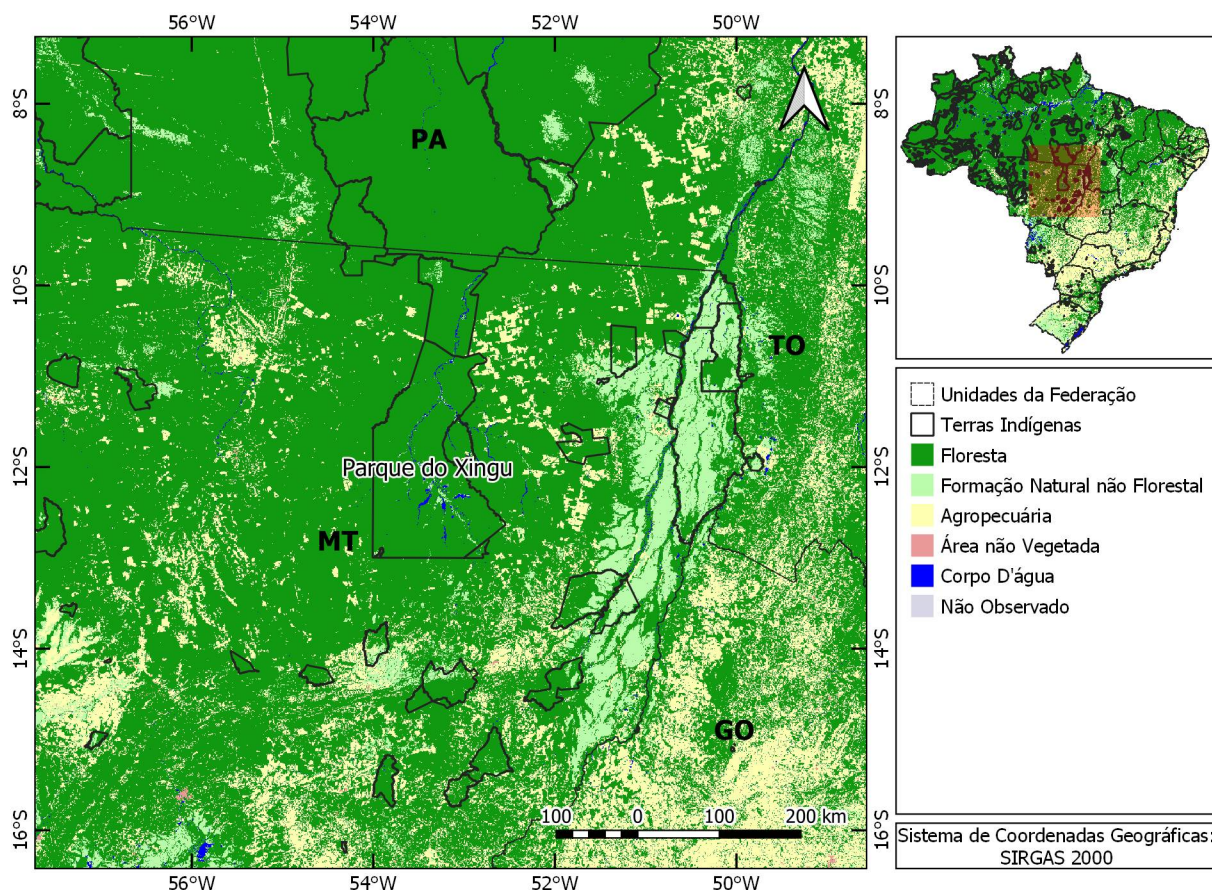


FIGURA 2. Uso e cobertura do solo em 1985. Fonte: MapBiomass.

Segundo Silvério *et al.* (2015), analisando a transição do uso do solo na Bacia do Alto Rio Xingu a partir de dados de satélite, a diferença de temperatura entre o entorno e o interior do PIX elevou-se de 1,9°C para 2,5°C de 2001 a 2010, em razão do aquecimento provocado pela conversão de floresta em áreas agrícolas e de pastagem no exterior do PIX. No Alto Xingu como um todo, a mudança do uso do solo provocou um aumento de 0,3°C na temperatura média.

Além disso, os autores constataram que o PIX, mesmo representando 19% da área da Bacia do Alto Rio Xingu, foi responsável por 29% (39,2 km³) da evapotranspiração em 2010, favorecendo o ciclo da água e a ocorrência de chuvas. Comparado a um cenário hipotético de não conversão de florestas em plantações e pastagens, 35,0 km³ de água deixaram de retornar à atmosfera na Bacia do Alto Xingu nos anos 2000, representando uma redução de 2% na evapotranspiração

nesse período, e podendo ser maior ao se avaliar séries temporais mais longas (SILVÉRIO *et al.*, 2015). Tais observações, podem explicar, por exemplo, o atraso no início da estação chuvosa e a antecipação de seu término, encurtando o período de chuvas (SILVÉRIO *et al.*, 2015, LEITE-FILHO *et al.*, 2021).

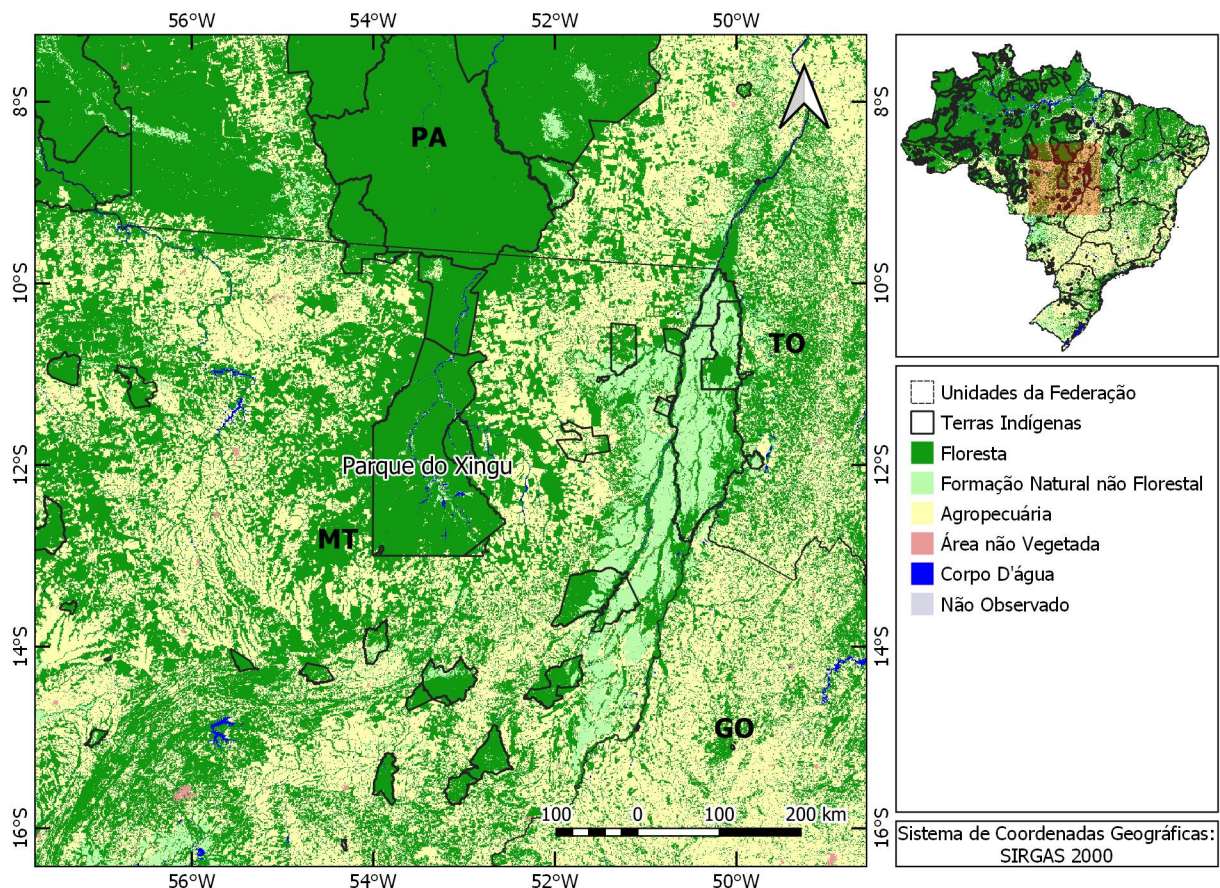


FIGURA 3. Uso e cobertura do solo em 2020. Fonte: MapBiomias.

Em termos econômicos, considerando um cenário de progressivo avanço do desmatamento e consequente redução da pluviosidade na região sul da Amazônia brasileira, Leite-Filho *et al.* (2021) estimam prejuízos na ordem de 1 bilhão de dólares anualmente para o agronegócio em razão da perda de produtividade. Entre as áreas mais preocupantes, os autores elencam o “cinturão da soja no norte do Mato Grosso”, onde as supressões florestais já atingiram um limiar crítico.

Tais constatações demonstram que os povos indígenas do PIX são capazes de fazer uso sustentável dos recursos naturais de que dispõem sem causar grandes perturbações ambientais, em contraste com as áreas circunvizinhas. Assim, ao protegerem seu território, eles desempenham um significativo serviço ambiental e consequentemente colaboram com a manutenção de importantes serviços ecossistêmicos, por exemplo: proteção do solo, ciclagem de nutrientes, regulação

climática e hídrica, mitigação do aquecimento global por desmatamento evitado, e conservação da biodiversidade (recursos genéticos).

Brando *et al.* (2014), a partir da condução de um experimento de campo no Alto Xingu, agregam que as alterações antrópicas da paisagem têm intensificado o regime do fogo na região, levando a um aumento da degradação florestal. Os efeitos mais severos, com altas taxas de mortalidade de árvores provocadas pelo fogo, foram associados a incêndios ocorridos durante eventos de seca e ondas de calor, e em locais de contato da floresta nativa com as áreas agrícolas adjacentes. Durante um desses eventos em 2007, por exemplo, 12% (7.904 km²) das florestas do Alto Xingu foram queimadas, enquanto a média de anos sem seca é de 0,84%.

Em relação ao PIX, os registros de focos de calor mantidos pelo Centro Integrado Multiagências de Coordenação Operacional Nacional (CIMAN, 2021) desde 1998 (FIGURA 4) demonstram que os incêndios são cada vez mais frequentes também nesse território. Tal tendência, segundo Doblas e Menezes (2016), tem sido percebida pelos xinguanos de forma mais nítida desde 2010, quando uma seca prolongada provocou incêndios que ficaram fora de controle.

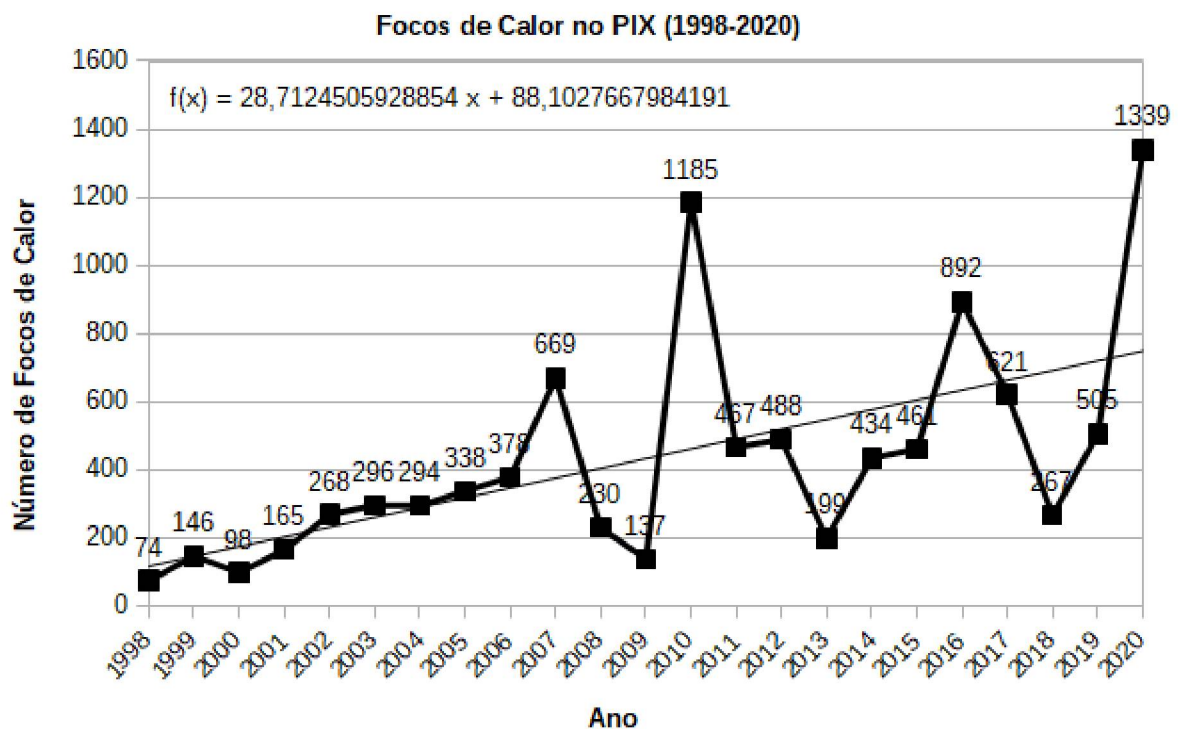


FIGURA 4. Focos de Calor no Parque Indígena do Xingu de 1998 a 2020. Fonte: Ciman.

Com a intensificação dos incêndios, os indígenas do PIX passaram a se ver obrigados a proteger seu território também contra o fogo. O que ocorre principalmente através das brigadas implantadas no âmbito do Programa de

Brigadas Federais em Terras Indígenas (BRIFs-I), fruto de um Acordo de Cooperação Técnica (ACT) firmado entre o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e a Funai em 2013 (BRASIL, 2013), e renovado em 2019 (FUNAI, 2021a). Esse arranjo institucional viabiliza, a cada ano, o treinamento e a contratação temporária (6 meses) de indígenas como brigadistas.

De acordo com registros disponibilizados pelo Ibama através da LAI, a primeira BRIF-I foi instalada no PIX em 2015, contando com 29 brigadistas naquele ano (2015), e com 25 brigadistas em 2016 (TABELA 1). Em 2017, duas BRIFs-I passaram a operar no PIX: a Brigada Baixo Xingu, com 25 brigadistas; e a Brigada Alto Xingu, com 21 brigadistas; totalizando 46 brigadistas. Desde 2018, com a instalação da Brigada Médio Xingu, 3 BRIFs-I operam no PIX (FIGURA 5), que, juntas, contam com um contingente que tem variado de 53 a 59 brigadistas (TABELA 1). Complementando esse efetivo, a Terra Indígena Wawi, que contou com uma BRIF-I em 2013, foi novamente contemplada em 2021. Tais números fazem do TIX um dos locais com a maior presença de brigadistas indígenas no país (FALLEIRO *et al.*, 2021).

TABELA 1. Efetivo das Brigadas Federais Indígenas (BRIFs-I) do Parque Indígena Xingu.

Brigadas	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Baixo Xingu	-	-	25	15	15	15	15
Médio Xingu	-	-	-	15	15	15	15
Alto Xingu	-	-	21	29	23	29	29
PIX (Total)	29	25	46	59	53	59	59

Fonte: Ibama (2021).

De maneira semelhante ao que geralmente ocorre com outras BRIFs-I (FALLEIRO *et al.*, 2021), as informações disponibilizadas pelo Ibama via LAI (dados omitidos) revelam que as atividades desenvolvidas pelos brigadistas do PIX concentram-se em educação ambiental, construção e manutenção de aceiros, realização de queimas controladas e prescritas, e combates a incêndios florestais. Por outro lado, a ausência de atividades de recuperação de áreas degradadas e de manejo de sistemas agroflorestais sugere que há margem para aumentar a atuação dos brigadistas no PIX.

Entre os exemplos práticos de atuação das BRIFs-I do PIX, pode-se citar o combate de um incêndio que consumiu 310 mil ha desse território até o final de setembro de 2016, no período mais seco e crítico do ano. Além de 25 brigadistas xinguanos, participaram das operações outros 10 indígenas da Terra Indígena

Xerente (TO) e brigadistas não indígenas de diversos outros estados, totalizando 105 combatentes (IBAMA, 2016).

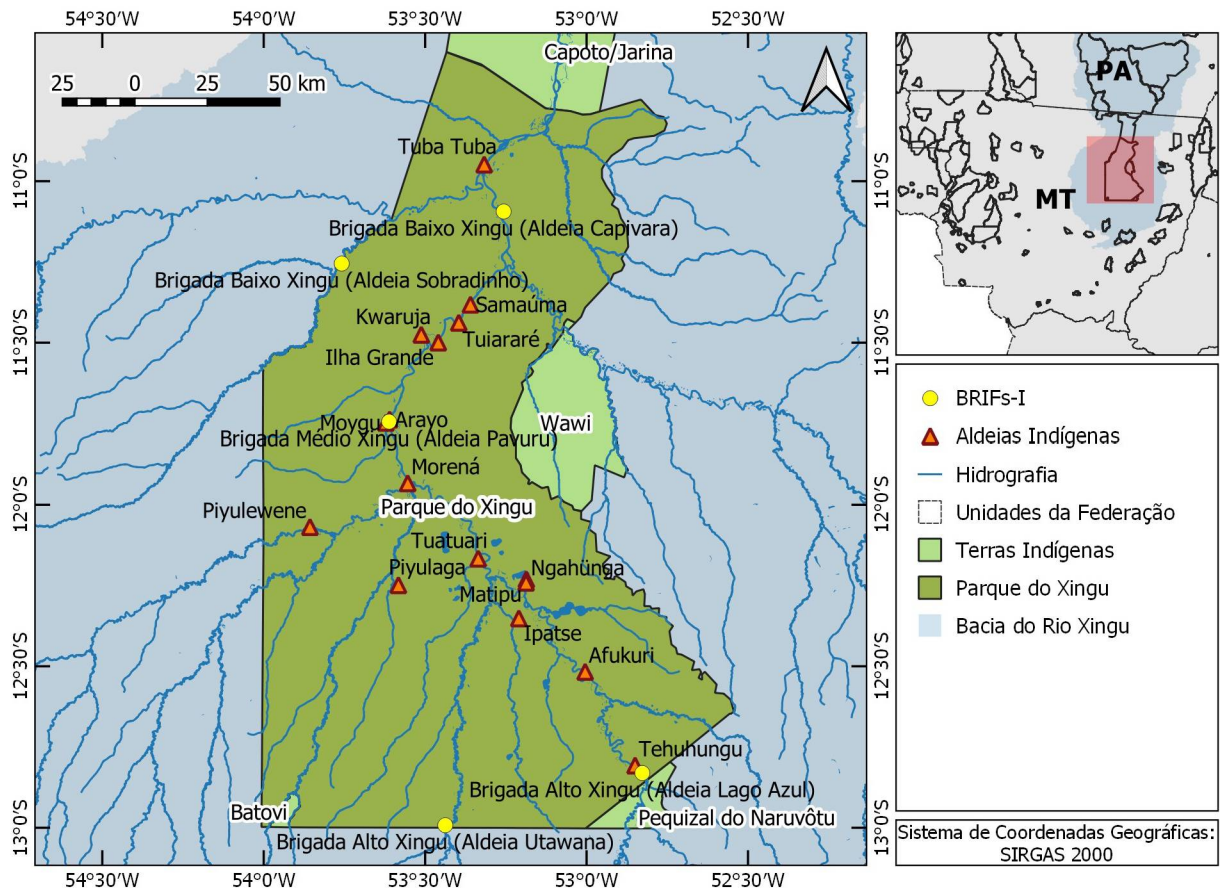


FIGURA 5. Localização das Brigadas Federais Indígenas (BRIFs-I) e das aldeias indígenas com a prestação de serviços ambientais identificados no Parque Indígena do Xingu.

Na segunda quinzena de setembro de 2019, após um período de 170 dias sem chuvas significativas, brigadistas federais combatiam 14 incêndios no PIX (IBAMA, 2019). Segundo o Ibama (2019), embora a terra indígena passasse naquele ano por uma das piores secas de sua história, as ações de prevenção iniciadas em abril propiciaram bons resultados, evitando que o fogo se alastrasse ainda mais. No total, foram queimados 103,5 mil ha de áreas protegidas, sendo empregados no enfrentamento das chamas 3 helicópteros, 16 veículos e 146 combatentes de diversos estados, incluindo indígenas de 18 etnias (CIMAN, 2021).

Em 2020, o PIX chegou ao fim de setembro com cerca de 200 mil ha consumidos pelo fogo (ICV, 2020 *apud* ARINI, 2020a), sendo a terra indígena mais impactada no ano (ARINI, 2020a; CAMILO, 2020; RIBEIRO e BARBA, 2020). Esse contexto foi agravado em função do maior incêndio da história do Pantanal (MT), ocorrido na mesma época dos incêndios no PIX e que concentrou boa parte dos esforços federais e estaduais no combate às chamas (ARINI, 2020b; LEMOS, 2020).

Assim, os cerca de 50 indígenas das BRIFs-I do PIX, com outros brigadistas não indígenas, ficaram sem apoio humano, logístico e material suficiente para controlar os incêndios, sendo impelidos a contar com brigadistas voluntários e doações financeiras para aquisição de equipamentos (ARINI, 2020a; CAMILO, 2020; RIBEIRO e BARBA, 2020).

Desse modo, a prevenção e o combate aos incêndios florestais executados pelos indígenas do PIX constituem outro importante serviço ambiental, que, de forma análoga à proteção contra o desmatamento, associa-se a serviços ecossistêmicos semelhantes, já que o desmatamento e os incêndios são fenômenos que se retroalimentam e ambos conduzem à perda de cobertura florestal.

Indígenas do PIX também integram a Rede de Sementes do Xingu (RSX), uma associação formada por 560 coletores (indígenas e não indígenas) de sementes nativas distribuídos pelas bacias dos rios Xingu, Araguaia e Teles Pires (RSX). Desde sua criação em 2007, já foram coletadas 262 toneladas de sementes de mais de 220 espécies, que, após serem comercializadas, possibilitaram o plantio de quase 20 milhões de árvores e a recuperação de 6,8 mil ha de áreas degradadas, além de gerar uma renda de R\$ 4,4 milhões para os coletores (RSX). Tais números fizeram da RSX a maior rede de sementes nativas do Brasil e levaram-na a conquistar o Prêmio Ashden em 2020, na categoria Soluções Climáticas Naturais (ASHDEN, 2020; ISA, 2020).

Segundo a RSX, mulheres indígenas constituem 60% de sua força de trabalho, com representação em 11 aldeias do PIX (FIGURA 5): Arayo, Ilha Grande, Kwaruja, Matipu, Moygu, Piyulaga, Piyulewene, Samaúma, Tuba Tuba, Tuiararé e Vila Nova (próxima da aldeia Tuiararé). Um desses grupos é o Movimento das Mulheres Yarang (formiga-cortadeira, na língua Ikpeng), que reúne mulheres Ikpeng das aldeias Arayo e Moygu.

Pelas manhãs, as Yarang deixam suas aldeias e entram na floresta munidas de cestos, facões, água e beiju. Durante as caminhadas, elas vasculham o solo e as copas das árvores em busca de sementes de diversas espécies, sempre deixando uma certa quantidade no banco de sementes do solo para que possam germinar, e gerar frutos e mais sementes. Em seguida, elas se dirigem para a Casa de Sementes situada entre as duas aldeias, onde o produto da coleta é selecionado, beneficiado, pesado, registrado e armazenado. Por fim, as sementes são vendidas

para proprietários rurais, viveiros e organizações com o objetivo de recuperar áreas degradadas nas nascentes do rio Xingu (ALMEIDA, 2019; GLOBO RURAL, 2019; YARANG Mamin, 2019; HAUGEN, 2020).

Em 2019, quando o Movimento das Mulheres Yarang completou 10 anos, suas 65 membras já haviam produzido 3,2 toneladas de sementes florestais, gerando uma renda de R\$ 105 mil diretamente para elas, e permitindo o plantio de aproximadamente 1 milhão de árvores em áreas de regeneração dentro e fora do PIX, por meio da técnica denominada *“muvuca de sementes”* (ALMEIDA, 2019; GLOBO RURAL, 2019). Assim, conforme observa Koré Ikpeng, uma das Yarang: *“Os brancos, responsáveis pelo desmatamento, não têm mais onde coletar sementes. Então usam nossa semente para fazer a floresta deles de novo”* (ISA, 2019). Ou seja, o serviço ambiental (coleta de sementes) prestado pelas Yarang e demais integrantes da RSX protege importantes recursos genéticos e favorece outros serviços ecossistêmicos decorrentes da recuperação de áreas degradadas.

Assim como outros povos autóctones da Amazônia, as comunidades indígenas do PIX dominam métodos tradicionais de manejo sustentável da paisagem. Por exemplo, Schmidt *et al.* (2021) documentaram que os Kawaiwete da aldeia Samaúma e os Ikpeng das aldeias Arayo e Moygu (FIGURA 5) cultivavam seus roçados de milho (*Zea mays* L.) e mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), respectivamente, conduzindo a regeneração florestal desde o início. Entre as práticas utilizadas, os autores citam (i) a seleção dos locais mais apropriados para abertura de roçados, preferencialmente em estágios sucessionais mais avançados; (ii) a manutenção, durante a limpeza e cultivo área, de algumas espécies capazes de favorecer a regeneração; (iii) a tolerância de árvores adultas nas bordas do roçado, assegurando uma provisão de sementes para a regeneração; (iv) a limitação de ciclos sucessivos de cultivo, evitando esgotamento das condições necessárias à regeneração; e (v) o abandono da área durante um longo período de pousio, possibilitando que a sucessão ecológica aconteça. Por outro lado, os autores ponderam que essas práticas tradicionais têm sido abandonadas gradativamente em função de diversos fatores de pressão territorial, reduzindo a disponibilidade de áreas propícias para cultivo e levando à intensificação do sistema agrícola tradicional.

Conforme descrito por Silva (2020), os Yawalapiti da aldeia Tuatuari (FIGURA 5) também realizam o manejo sustentável da paisagem através da agricultura de coivara, uma prática transmitida ao longo de gerações. Inicialmente, de acordo com a observação dos sinais que prenunciam as primeiras chuvas (de agosto a outubro), é realizada a limpeza da área de cultivo ateando-lhe fogo. Após, os tocos que restaram são retirados e o terreno é preparado para receber ramas de mandioca, que são transferidas das roças antigas para as novas. O período de cultivo dura idealmente 2 e no máximo 3 anos, seguidos de cerca de 20 anos de pousio para que a área se regenere, o que, da perspectiva dos indígenas, evita que a terra se “canse” e permite que ela “descanse” até um novo ciclo produtivo. Assim, o uso do fogo disponibiliza nutrientes para a cultura, a limitação do tempo de uso do solo evita seu esgotamento, e o longo período de pousio permite que os processos ecológicos se reconstituam. A autora chama atenção ainda para a presença de abelhas nativas nos roçados de mandioca, importantes agentes polinizadores do Corredor de Diversidade Socioambiental do Xingu (HERCOWITZ, 2016 *apud* SILVA, 2020).

Por sua vez, Smith e Fausto (2016), investigando os aspectos socioculturais do manejo do pequi (*Caryocar brasiliense*) entre os Kuikuro da aldeia Ipatse (FIGURA 5), observaram que “os conhecimentos e práticas de seleção e cultivo de sementes de pequi favorecem sua diversidade intraespecífica nos pequizais cultivados”. Nesse aspecto, destaca-se a amplitude da rede social de circulação de sementes, estabelecida em escala regional (espacial) e intergeracional (temporal), que confere ao pequi um papel central na cultura Kuikuro, sendo utilizado para o consumo de sua polpa cozida, produção de óleo e de uma espécie de geleia, além da utilização de sua castanha seca durante o ritual do Kuarup (SMITH e FAUSTO, 2016; TERRITÓRIO Pequi, 2021).

As diversas técnicas de manejo de culturas agrícolas praticadas pelos indígenas do PIX constituem então importantes serviços ambientais associados principalmente à ciclagem de nutrientes, bem como à proteção, formação e desenvolvimento do solo (serviços ecossistêmicos de suporte).

Em razão da sua grande diversidade sociocultural (VILLAS-BÔAS *et al.*, 2002; SILVA, 2020), os povos indígenas do PIX promovem ainda serviços ambientais culturais, que se manifestam através de seus costumes, línguas, crenças

e tradições. A cerimônia mais conhecida é o Kuarup, na qual os povos indígenas do Alto Xingu homenageiam seus mortos. Durante as celebrações, troncos de madeira com cerca de 2 metros (os kuarup: tronco, na língua Kamayura), representando cada falecido, são ornados com plumas e pinturas, e colocados no centro da aldeia para serem homenageados. Ao final, os troncos são lançados no rio para que os espíritos sejam libertados. Danças, cantos, o toque das flautas uruá e a luta Huka Huka também fazem parte da cerimônia (KUARUP, 1966; VILLAS-BÔAS *et al.*, 2002; FUNAI, 2018).

Além disso, a rica sociobiodiversidade existente no PIX favorece a atividade do etnoturismo e ecoturismo (serviço ambiental cultural). Assim, no marco da Instrução Normativa nº 3/2015/PRES/FUNAI, desde 2018 vêm sendo elaborados os Planos de Visitação de diversas aldeias. Importante instrumento de gestão, o Plano de Visitação prevê, por exemplo, a descrição e roteiro da atividade, o número máximo de visitantes, a frequência e a duração das visitas, condições de hospedagem, alimentação e transporte, regras de conduta, programa de gestão de resíduos e plano de negócios. Entre os atrativos, é possível praticar trilha, escalada e pesca esportiva, experimentar a culinária indígena, ou acompanhar as manifestações culturais das diversas etnias (FUNAI, 2021b).

Em 2018, foram aprovados os Planos de Visitação das aldeias Morená (etnia Kamayurá) e Ilha Grande (Kaiabi, autodenominados Kawaiwete – ISA, 1999) – FIGURA 5. No ano seguinte (2019), aprovaram-se os planos das aldeias Tehuhungu (Kalapalo) e Ngahünga (Matipu). Em 2020, a aldeia Afukuri (Kuikuro) teve seu Plano de Visitação aprovado, sucedendo-se a aprovação do plano da aldeia Tafununo (Kuikuro) em 2021 (localização não identificada). Ademais, a aldeia Naruvôtu (Kalapalo e Naruvôtu), na Terra Indígena Pequizal do Naruvôtu; e a aldeia Kamitatuwalu (Wauja), Terra Indígena Batovi, também possuem seus respectivos Planos de Visitação (FUNAI, 2021c).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto no presente trabalho, é possível concluir que os povos indígenas do PIX prestam diversos serviços ambientais, que, juntos, potencializam todas as categorias de serviços ecossistêmicos (suporte, regulação, provisão e

culturais). Além disso, pode-se supor que uma investigação mais exaustiva traga à tona outros serviços ambientais não identificados aqui, especialmente considerando a rica diversidade étnica e cultural dos 16 povos indígenas do PIX.

Outro ponto relevante é o fato de que os serviços ambientais identificados no PIX são fundamentais para a região onde ele se encontra, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico. Portanto, faz-se necessária a valoração de seus serviços ecossistêmicos, sucedida da justa compensação dos indígenas pelos serviços ambientais prestados (FAO e FILAC, 2021).

A PNPSA, instrumentalizada pelo CNPSA e PFPSA, estabelece o marco legal e as diretrizes para priorização dos indígenas e sua compensação financeira por serviços ambientais prestados. Contudo, até o momento a política carece de regulamentação e implementação. Sendo assim, é fortemente recomendável que governo, indígenas, agentes financiadores e outros atores interessados reúnam-se a fim de encontrar maneiras de efetivar esquemas de PSA no âmbito federal, canalizando recursos para aqueles que mais contribuem com a preservação e conservação ambiental, os povos indígenas.

Ressalva-se que as compensações não precisam ser necessariamente econômicas, mas também na forma de apoio e suporte, por exemplo, para o fortalecimento dos direitos territoriais, gestão florestal comunitária, reafirmação da cultura e dos conhecimentos tradicionais, e para a governança territorial, organizacional e institucional dos indígenas (FAO e FILAC, 2021). Uma das possíveis formas de apoio seria o fortalecimento das BRIFs-I e a contratação permanente de seus brigadistas, evitando que profissionais qualificados ficassem sem trabalho durante parte do ano e recorressem a empregos fixos (FALLEIRO *et al.*, 2021), possibilitando ainda que eles se dedicassem ao cultivo de viveiros de mudas nativas e à recuperação de áreas degradadas durante o período de chuvas.

Finalmente, entende-se que mais estudos sobre a provisão de serviços ambientais devam ser realizados com foco em territórios indígenas específicos, com o intuito de individualizar e sistematizar as contribuições que cada povo realiza para a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como efetuar as devidas compensações aplicáveis em cada caso.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. Elas nunca vão andar sozinhas. **Instituto Socioambiental (ISA)**, 10 jul. 2019. Disponível em: <<https://socioambiental.medium.com/elas-nunca-vo%C3%A3o-andar-sozinhas-79e08853f35c>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

ARINI, J. Xinguanos pedem ajuda para combater fogo. **InfoAmazonia**, 06 out. 2020a. Disponível em: <<https://infoamazonia.org/2020/10/06/xinguanos-pedem-ajuda-para-combater-fogo/>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

ARINI, J. Pantanal sofre a maior devastação de sua história enquanto voluntários lutam para salvar os animais. **EL PAÍS Brasil**, Mato Grosso, 12 set. 2020b. Disponível em: <<https://brasil.elpais.com/brasil/2020-09-12/pantanal-sofre-a-maior-devastacao-de-sua-historia-enquanto-voluntarios-lutam-para-salvar-os-animais.html>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

ASHDEN CLIMATE SOLUTIONS IN ACTION (ASHDEN). **Ashden Winners**: Rede de Sementes do Xingu / Seed-collection network raises incomes and protects the Amazon. 2020. Disponível em: <<https://ashden.org/winners/rede-de-sementes-do-xingu/>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

ASSOCIAÇÃO TERRA INDÍGENA XINGU (ATIX); INSTITUTO DE PESQUISA ETNOAMBIENTAL DO XINGU (IPEAX); INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA); FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Plano de gestão do Território Indígena do Xingu**. Canarana (MT), 2016a. 56 p. Disponível em: <<https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/plano-de-gestao-do-territorio-indigena-do-xingu>>. Acesso em: 02 jan. 2022.

ASSOCIAÇÃO TERRA INDÍGENA XINGU (ATIX); REDE DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA (RCA); INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Protocolo de Consulta dos Povos do Território Indígena do Xingu**. Folder. 2016b. Disponível em: <<https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/OPD00263.pdf>>. Acesso em: 25 dez. 2021.

ASSOCIAÇÃO TERRA INDÍGENA XINGU (ATIX); REDE DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA (RCA); INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Protocolo de Consulta dos Povos do Território Indígena do Xingu**. Canarana (MT), 2017. 43 p. Disponível em: <<https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/protocolo-de-consulta-dos-povos-do-territorio-indigena-do-xingu>>. Acesso em: 02 jan. 2022.

BRANDO, P. M.; BALCH, J. K.; NEPSTAD, D. C.; MORTON, D. C.; PUTZ, F. E.; COE, M. T.; SILVÉRIO, D.; MACEDO, M. N.; DAVIDSON, E. A.; NÓBREGA, C. C.; ALENCAR, A.; SOARES-FILHO, B. S. Abrupt increases in Amazonian tree mortality due to drought–fire interactions. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 17, p. 6347–6352, 29 abr. 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1073/pnas.1305499111>>. Acesso em: 09 jan. 2022.

BRASIL. **Decreto de 25 de janeiro de 1991**. Homologa a demarcação do Parque Indígena do Xingu, no Estado do Mato Grosso. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/_sn/1991/decreto-493-25-janeiro-1991-481095-norma-pe.html>. Acesso em: 09 nov. 2021.

BRASIL. Decreto nº 7.747, de 5 de junho de 2012. Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 109, 06 jun. 2012. Seção 1, p. 9-11. Disponível em: <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=06/06/2012&jornal=1&pagina=9&totalArquivos=232>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. Decreto nº 50.455, de 14 de abril de 1961. Cria o Parque Nacional do Xingu. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/norma/473026>>. Acesso em: 11 out. 2021.

BRASIL. Decreto nº 82.263, de 13 de setembro de 1978. Dá nova denominação aos atuais Parques Nacionais do Xingu e de Tumucumaque. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/norma/504903>>. Acesso em: 11 out. 2021.

BRASIL. Extrato de Acordo de Cooperação Técnica nº 41/2013. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 235, 04 dez. 2013. Seção 3, p. 169. Disponível em: <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=3&pagina=169&data=04/12/2013>>. Acesso em: 27 nov. 2021.

BRASIL. Instrução Normativa nº 3, de 11 de junho de 2015. Estabelece normas e diretrizes relativas às atividades de visitação para fins turísticos em terras indígenas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 110, 12 jun. 2015. Seção 1, p. 41-43. Disponível em: <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=41&data=12/06/2015>>. Acesso em: 01 jan. 2022.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em 01 dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em: 13 jan. 2022.

BRASIL. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nºs 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 9, 14 jan. 2021. Seção 1, p. 7-9. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.119-de-13-de-janeiro-de-2021-298899394>>. Acesso em: 31 ago. 2021.

CAMILO, M. Amazônia em Chamas 20: Xingu é o território indígena com mais focos de queimadas no Brasil. **Amazônia Real**, Cuiabá, 18 set. 2020. Disponível em: <<https://amazoniareal.com.br/amazonia-em-chamas-20-xingu-e-o-territorio-indigena-com-mais-focos-de-queimadas-no-brasil-18-09-2020/>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

CENTRO INTEGRADO MULTIAGÊNCIAS DE COORDENAÇÃO OPERACIONAL NACIONAL (CIMAN). **Áreas de Interesse**: TI Parque do Xingu (Focos). Atualizado em: 05 dez. 2021. Disponível em: <<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/ciman/area-interesse/9320>>. Acesso em: 05 dez. 2021.

CENTRO INTEGRADO MULTIAGÊNCIAS DE COORDENAÇÃO OPERACIONAL NACIONAL (CIMAN). **Operações**: Operação Xingu 2019. Atualizado em: 05 dez. 2021. Disponível em: <<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/ciman/operacao/56>>. Acesso em: 05 dez. 2021.

CRUTZEN, P. Geology of mankind. **Nature**, v. 415, 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/415023a>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

DOBLAS, J.; MENEZES, D. P. de. De olho no Xingu (parte II): Evolução dos focos de calor na Bacia do Xingu. **Instituto Socioambiental (ISA)**, 23 jun. 2016. Disponível em: <<https://www.socioambiental.org/pt-br/blog/blog-do-xingu/de-olho-no-xingu-parte-ii-evolucao-dos-focos-de-calor-na-bacia-do-xingu>>. Acesso em: 08 dez. 2021.

FALLEIRO, R. de M.; STEIL, L.; OLIVEIRA, M. S. de; LANDO, I.; MACHADO, L. de O. R.; CUNHA, A. M. C.; ZACHARIAS, G. C. Histórico, Avaliação, Oportunidades e Desafios do Manejo Integrado do Fogo nas Terras Indígenas Brasileiras. **Biodiversidade Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 75-98, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.37002/biobrasil.v11i2>>. Acesso em: 27 nov. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The State of Food and Agriculture**: Paying Farmers for Environmental Services. Rome: FAO, 2007. Disponível em: <<http://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/417373/>>. Acesso em: 28 ago. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO); FUND FOR THE DEVELOPMENT OF THE INDIGENOUS PEOPLES OF LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN (FILAC). **Forest governance by indigenous and tribal peoples**: An opportunity for climate action in Latin America and the Caribbean (Executive Summary). Santiago: FAO, 2021. 21 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/americas/publicaciones-audio-video/forest-gov-by-indigenous/en/>>. Acesso em: 29 ago. 2021.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Funai investe em ações de Manejo Integrado do Fogo para prevenção a incêndios florestais**. 12 abr. 2021a. Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br/assuntos/noticias/2021/funai-investe-em-aco-es-de-manejo-integrado-do-fogo-para-prevencao-a-incendios-florestais>>. Acesso em 27 nov. 2021.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Atividades de etnoturismo em Terras Indígenas do Xingu (MT) recebem anuência da Funai**. 02 set. 2021b. Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br/assuntos/noticias/2021/atividades-de-etnoturismo-em-terras-indigenas-do-xingu-mt-recebem-anuencia-da-funai>>. Acesso em: 02 jan. 2022.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Funai apoia capacitação técnica de etnoturismo para indígenas no Parque do Xingu**. 29 dez. 2021c. Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br/assuntos/noticias/2021/funai-apoia-capacitacao-tecnica-de-etnoturismo-para-indigenas-no-parque-do-xingu>>. Acesso em: 02 jan. 2021.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Kuarup**: o ritual fúnebre que expressa a riqueza cultural do Xingu. 02 ago. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br/assuntos/noticias/2018/kuarup-o-ritual-funebre-que-expressa-a-riqueza-cultural-do-xingu>>. Acesso em: 23 dez. 2021.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Terras Indígenas**: Geoprocessamento e Mapas (GeoServer). 11 nov. 2020 (atualizado em 25 jan. 2021). Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>>. Acesso em: 11 out. 2021.

GLOBO RURAL. **Conheça as Yarang, indígenas Ikpeng que coletam sementes para reflorestar fazendas no Xingu**. 16 jun. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2019/06/16/conheca-as-yarang-indigenas-ikpeng-que-coletam-sementes-para-reflorestar-fazendas-no-xingu.ghtml>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

HAUGEN, J. **Semente por semente, mulheres do Xingu estão reflorestando o que o branco desmatou**. Tradução de: VYLDER, E. de. Mongabay, 18 jun. 2020. Disponível em: <<https://brasil.mongabay.com/2020/06/semente-por-semente-mulheres-do-xingu-estao-reflorestando-o-que-o-branco-desmatou/>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

HERCOWITZ, M.; MATTOS, L.; SOUZA, R. P. de. Estudos de casos sobre serviços ambientais. In: NOVION, H. de; VALLE, R. do (Org.). **É pagando que se preserva?** Subsídios para políticas públicas de compensação por serviços ambientais. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2009. 343 p. Disponível em: <<https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/e-pagando-que-se-preserva-subsidios-para-politicas-de-compensacao-por>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Brasil**: Informações Ambientais. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais.html>>. Acesso em: 16 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**: Terras Indígenas. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/terrasindigenas/>>. Acesso em: 16 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Organização do Território**: Malha Municipal. 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais.html>>. Acesso em: 16 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Prevfogo controla incêndio no Parque Indígena do Xingu (MT)**. Brasília, 26 set. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/copy_of_noticias/noticias-2016/prevfogo-controla-incendio-no-parque-indigena-do-xingu-mt>. Acesso em: 01 dez. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Força-tarefa combate 14 incêndios no Parque Indígena do Xingu**. Brasília, 19 set. 2019. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/ultimas-2/2043-forca-tarefa-combate-14-incendios-no-parque-indigena-do-xingu>>. Acesso em: 01 dez. 2021.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Almanaque Socioambiental Parque Indígena do Xingu**: 50 anos. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2011. 316 p. Disponível em: <<https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/almanaque-socioambiental-parque-indigena-do-xingu-50-anos>>. Acesso em 11 out. 2021.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Elas nunca vão andar sozinhas**. YouTube, 10 jul. 2019. Disponível em: <<https://youtu.be/V9NjWUTKvho>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Povos Indígenas do Brasil (PIB)**: Kaiabi. mar. 1999 (atualizado em 11 mar. 2021). Disponível em: <<https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Kaiabi>>. Acesso em: 02 jan. 2022.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Rede de Sementes do Xingu vence o Ashden Awards, prêmio internacional para soluções climáticas**. 02 jul. 2020. Disponível em: <<https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/rede-de-sementes-do-xingu-vence-o-ashden-awards-premio-internacional-para-solucoes-climaticas>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Special Report on Climate Change and Land**: Summary for Policymakers. 2020. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/srccl/>>. Acesso em: 16 jan. 2022.

KUARUP. Direção: Heinz Forthmann. Produção: Instituto Nacional do Cinema Educativo (INCE). Território Indígena do Xingu (MT), 1966. Mostra Ecofalante (online): Especial Xingu 60 Anos (20 min). Disponível em: <<https://ecofalante.org.br/filme/kuarup>>. Acesso em: 31 dez. 2021.

LEITE-FILHO, A. T.; SOARES-FILHO, B. S.; DAVIS, J. L.; ABRAHÃO, G. M.; BÖRNER, J. Deforestation reduces rainfall and agricultural revenues in the Brazilian

Amazon. **Nature Communications**, v. 12, n. 2591, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22840-7>. Acesso em: 12 jan. 2022.

LELIEVELD, J. Paul J. Crutzen (1933–2021). **Nature**, v. 591, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-00479-0>. Acesso em: 12 jan. 2022.

LE MOS, V. Incêndios no Pantanal: por que o fogo ainda ameaça o ecossistema mesmo após a chegada das chuvas. **BBC News Brasil**, São Paulo, 07 nov. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-54848995>. Acesso em: 06 dez. 2021.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment**. Washington, DC: Island Press, 2003. Disponível em: <https://millenniumassessment.org/en/Framework.html>. Acesso em: 18 ago. 2021.

MURADIAN, R.; CORBERA, E.; PASCUAL, U.; KOSOY, N.; MAY, P. H. Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 69, n. 6, p. 1202-1208, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.006>. Acesso em: 19 ago. 2021.

PAGIOLA, S.; GLEHN, H. C. von; TAFFARELLO, D. Pagamento por serviços ambientais. In: PAGIOLA, S.; GLEHN, H. C. von; TAFFARELLO, D. **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 2013. p. 17-27. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/548371468021548454/pdf/864940WP0P088000PORTUGUESEOPSAlivro.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2021.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R. Serviços ambientais: conceitos, classificação, indicadores e aspectos correlatos. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. DE; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 29-35. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1024082/servicos-ambientais-em-sistemas-agricolas-e-florestais-do-bioma-mata-atlantica>. Acesso em: 23 ago. 2021.

PROJETO DE MAPEAMENTO ANUAL DO USO E COBERTURA DA TERRA NO BRASIL (MAPBIOMAS). **Descrição da Legenda**: Coleção 6. 2021. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/mapbiomas-public/brasil/collection-6/lclu/downloads/legenda-colecao-6-descricao-detalhada.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

PROJETO DE MAPEAMENTO ANUAL DO USO E COBERTURA DA TERRA NO BRASIL (MAPBIOMAS). **Visão Geral da Metodologia**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/visao-geral-da-metodologia>. Acesso em: 21 nov. 2021.

REDE DE SEMENTES DO XINGU (RSX). Disponível em: <https://www.sementesdoxingu.org.br/sobre>. Acesso em: 13 dez. 2021.

RIBEIRO, M F.; BARBA, M. D. Abandonadas pela Funai, 60% das terras indígenas são devastadas por mais de 100 mil focos de incêndio. **Repórter Brasil**, 05 nov. 2020. Disponível em: <<https://reporterbrasil.org.br/2020/11/abandonadas-pela-funai-60-das-terras-indigenas-sao-devastadas-100-mil-focos-de-incendio/>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

SCHMIDT, M. V. C.; IKPENG, Y. U.; KAYABI, T.; SANCHES, R. A.; ONO, K. Y.; ADAMS, C. Indigenous Knowledge and Forest Succession Management in the Brazilian Amazon: Contributions to Reforestation of Degraded Areas. **Frontiers in Forests and Global Change**, v. 4, 26 abr. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.605925>>. Acesso em: 25 dez. 2021.

SILVA, D. M. da. Roças que conservam a agrobiodiversidade: um estudo sobre práticas agrícolas Yawalapíti, no Parque do Xingu. 2020. 107 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural) – Universidade de Brasília, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/40177>>. Acesso em 26 dez. 2021.

SILVÉRIO, D. V.; BRANDO, P. M.; MACEDO, M. N.; BECK, P. S. A.; BUSTAMANTE, M.; COE, M. T. Agricultural expansion dominates climate changes in southeastern Amazonia: the overlooked non-GHG forcing. **Environmental Research Letters**, v. 10, n. 10, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/10/104015>>. Acesso em: 09 jan. 2022.

SMITH, M.; FAUSTO, C. Socialidade e diversidade de pequis (*Caryocar brasiliense*, *Caryocaraceae*) entre os Kuikuro do alto rio Xingu (Brasil). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.**, Belém, v. 11, n. 1, p. 87-113, jan.-abr. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1981.81222016000100006>>. Acesso em: 26 dez. 2021.

TERRITÓRIO Pequi. Direção: Takumã Kuikuro. Produção: Takumã Kuikuro. Território Indígena do Xingu (MT), 2021. Mostra Ecofalante (online): Especial Xingu 60 Anos (22 min). Disponível em: <<https://ecofalante.org.br/filme/territorio-pequi>>. Acesso em: 31 dez. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Making Peace with Nature**: A scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies. Nairobi: UNEP, 2021. Disponível em: <<https://www.unep.org/pt-br/resources/making-peace-nature>>. Acesso em: 13 jan. 2022.

VILLAS-BÔAS, A.; JUNQUEIRA, C.; CASTRO, E. V. de. Povos Indígenas do Brasil (PIB): Xingu. **Instituto Socioambiental (ISA)**, dez. 2002 (atualizado em 25 jan. 2021) Disponível em: <<https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Xingu>>. Acesso em: 23 dez. 2021.

WUNDER, S. (Coord.). **Pagamentos por serviços ambientais**: perspectivas para a Amazônia Legal. Brasília: MMA, 2008. 136 p. Disponível em: <<https://www.portalces.org/biblioteca/pagamentos-por-servicos-ambientais-perspectivas-para-amazonia-legal>>. Acesso em: 21 ago.2021.

WUNDER, S. **Payments for environmental services**: Some nuts and bolts. CIFOR, Occasional Paper, n. 42, 2005. 25 p. Disponível em: <https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

YARANG Mamin – Movimento das Mulheres Yarang. Direção: Kamatxi Ikpeng. Produção: Dannyel Sá e Oreme Ikpeng. Território Indígena do Xingu (MT), 2019. Mostra Ecofalante (online): Especial Xingu 60 Anos (21 min). Disponível em: <<https://ecofalante.org.br/filme/yarang-mamin-movimento-das-mulheres-yarang>>. Acesso em: 31 dez. 2021.