

As florestas precisam das pessoas

Antonio F. P. Oviedo¹ e Juan Doblas²

Destaques

- Atualmente, 40,5% das florestas brasileiras estão protegidas no sistema nacional de áreas protegidas (terras indígenas, territórios quilombolas e unidades de conservação).
- As áreas protegidas (terras indígenas, territórios quilombolas e unidades de conservação) com presença de povos indígenas e populações tradicionais protegem um terço (30,5%) das florestas no Brasil.
- Somente as terras indígenas são responsáveis pela proteção de 20,3% das florestas no Brasil.
- Para todas as classes de vegetação nativa, o atual conjunto de áreas protegidas do sistema nacional de áreas protegidas (terras indígenas, territórios quilombolas e unidades de conservação) protege 42,3% da vegetação natural do Brasil.
- As áreas protegidas (terras indígenas, territórios quilombolas e unidades de conservação) com presença de povos indígenas e populações tradicionais protegem 29,9% da vegetação nativa no Brasil.
- As UCs onde a ocupação tradicional é permitida e as TIs apresentam os maiores índices de preservação da vegetação nativa, em comparação com as outras categorias de áreas protegidas estudadas.
- As UCs onde a ocupação tradicional é permitida (Resex e RDS) e as TIs apresentaram os maiores índices para a regeneração, evidenciando o modo de vida e práticas de manejo sustentáveis implementadas pelas populações tradicionais.
- As UCs onde a ocupação tradicional é permitida (Resex e RDS) apresentaram os melhores resultados para os índices estudados (preservação, área em rotação, regeneração e intensidade de manejo), evidenciando o papel das populações tradicionais na proteção e regeneração ambiental.
- Os índices de preservação e regeneração da vegetação nativa que comparam essas trajetórias no interior das áreas protegidas e seu entorno correspondente mostram uma tendência da degradação e intensidade de manejo maior no entorno dessas áreas do que no interior delas.

¹ Instituto Socioambiental

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

- Os resultados obtidos neste estudo reforçam o papel das populações tradicionais na proteção das florestas. A baixa intensidade de manejo da paisagem e a regeneração da vegetação nativa baseiam-se no conhecimento de que as florestas precisam das pessoas, assim como as pessoas precisam das florestas.

Resumo

As trajetórias de mudança de uso da terra são propriedades emergentes do sistema homem-ambiente. A compreensão dos fatores responsáveis por essas trajetórias é fundamental para o planejamento e formulação de políticas públicas de ordenamento territorial. O objetivo deste estudo foi descrever as características diferenciais do manejo da terra nas áreas protegidas – terras indígenas, territórios quilombolas e unidades de conservação ocupadas (ou não) por populações tradicionais – que envolvem a proteção, regeneração e os ciclos de manejo da vegetação secundária. As trajetórias da cobertura da terra foram definidas usando mapas de uso do solo preparados com o conjunto de dados da coleção 6 do MapBiomas para o período de 1985 a 2020. A proporção de cobertura natural e antrópica foi usada para modelar a efetividade das áreas protegidas com diferentes níveis de ocupação tradicional em manter a vegetação natural. Classes de vegetação natural preservadas e em regeneração apresentaram índices elevados no interior dos territórios onde a presença de populações tradicionais é permitida ou tolerada; enquanto classes de vegetação antrópica e menores ciclos de rotação em áreas antropizadas aumentaram nas unidades de conservação sem restrições (APAs) e zonas de amortecimento. Os resultados reforçam os modos de ocupação tradicional como escudos do desmatamento, manutenção da vegetação nativa e ciclos menores de regeneração. Estes resultados sugerem a necessidade de políticas públicas para fortalecer a proteção e gestão das áreas protegidas, bem como para a restauração ambiental das zonas de amortecimento.

Palavras-chave: áreas protegidas; ocupação tradicional; uso da terra; vegetação nativa; proteção; regeneração; intensidade de manejo.

Introdução

Florestas secundárias são florestas que se regeneram através de processos naturais após perturbação humana e/ou natural numa escala temporal variável (CHAZDON, 2012; LAUE e ARIMA, 2014; LU et al., 2002; MESQUITA et al., 2001; 2015; PERZ; SKOLE, 2003), exibindo diferenças na estrutura da floresta e/ou composição de espécies, bem como no balanço de carbono (AGUIAR et al., 2016; ORIHUELA-BELMONTE et al., 2013), conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos (BENAYAS et al., 2009; CHAZDON et al., 2009; KLEMICK, 2011).

A regeneração e persistência da vegetação secundária são o resultado de três decisões principais de uso da terra: implementação de um sistema de uso da terra, por exemplo, agricultura itinerante; abandono de terra como, por exemplo, pastagens degradadas e intensificação por meio da conversão de áreas de vegetação secundária em usos da terra perenes ou semiperenes, por exemplo, agricultura industrial (COSTA, 2004; 2009). A agricultura itinerante e a pecuária são os principais usos da terra relacionados à regeneração (UHL et al., 1988; NEPSTAD et al., 1996), enquanto a recente expansão da agricultura industrial tem sido apontada como um impulsionador da redução da vegetação nativa e/ou secundária (VIEIRA et al., 2014).

A importância e o valor das florestas para as populações e comunidades tradicionais são frequentemente subestimados (DA CUNHA et al., 2021). A gama de concepções sobre como manejar o meio ambiente e compreender as relações estabelecidas com ele representa uma ampla rede de inter-relações entre agentes, sejam eles humanos ou não-humanos (INGOLD, 2011). As áreas de floresta manejadas por comunidades tradicionais não separam a obtenção dos alimentos e a proteção ambiental. Nesse contexto de inter-relação e interdependência faz-se primordial o manejo de florestas secundárias ao longo do tempo como forma de garantir a manutenção de suas tradições e modos de vida.

A regulamentação de áreas protegidas, seja a criação de unidades de conservação (UCs), a demarcação de terras indígenas (TIs) ou a titulação de territórios quilombolas (TQs) têm sido uma das estratégias mais eficazes para proteger a floresta e ecossistemas sensíveis (SCHWARTZMAN et al., 2000; RICKETTS et al., 2010; SOARES-FILHO et al., 2010; SOARES-FILHO, 2016). Soares-Filho et al. (2006) avaliaram o efeito das áreas protegidas na Amazônia brasileira sobre a redução de emissões advindas do desmatamento e encontraram, para o período entre 1997 e 2008, um efeito inibidor em três tipos distintos de áreas protegidas: TIs, UCs de proteção integral e UCs de uso sustentável. Além disso, os autores afirmam que a expansão das áreas protegidas ocorrida no início dos anos 2000 foi responsável por 37% da redução do desmatamento observado entre 2004 e 2006. Posteriormente, Kere et al. (2017), com o mesmo objetivo de avaliar o efeito das áreas protegidas sobre o desmatamento na Amazônia, encontrou um efeito positivo das UCs sobre a redução no desmatamento entre 2005 e 2009, onde as áreas criadas mais recentemente apresentam um efeito inibidor maior.

As políticas de ordenamento territorial estão tornando as áreas protegidas como "ilhas de conservação e diversidade cultural" cercadas por pastagens, agricultura, áreas urbanas e peri-urbanas, e áreas degradadas por uso industrial (ALKER et al., 2000; VASQUES, 2006; BRONDIZIO et al., 2009; BRONDIZIO e LE TOURNEAU, 2016). Como uma propriedade emergente de sistemas adaptativos, as transições de uso do solo nas áreas protegidas e zonas de amortecimento são caracterizadas por diferentes trajetórias (MARTENS e ROTMANS, 2002). A análise espacial e temporal das diferentes trajetórias nesses territórios é essencial para o planejamento do uso e ocupação do solo, bem como para o desenvolvimento de políticas públicas de ordenamento territorial.

Este artigo visa determinar, mediante a análise dos ciclos de manejo e crescimento da vegetação secundária, quais são as características diferenciais do manejo da terra no interior das áreas protegidas ocupadas por populações tradicionais, frente a outros tipos de UCs onde a ocupação tradicional não é permitida ou não existem restrições de ocupação. A hipótese é que esse manejo seria menos intensivo, e que as áreas em regeneração seriam maiores no interior de áreas de uso sustentável em relação a áreas onde se pratica agricultura e pecuária (APAs) e áreas de proteção integral.

Metodologia

Para determinar os ciclos de manejo e crescimento da vegetação secundária nas áreas protegidas, foram coletados dados georeferenciados e de cobertura da terra da iniciativa MapBiomass³. As relações espaço-temporais foram determinadas mediante o uso da plataforma Google Earth Engine (GORELICK et al., 2017) e tratadas estatisticamente

³ O projeto MapBiomass é uma iniciativa multi-institucional para gerar mapas anuais de cobertura e uso do solo a partir de processos de classificação automática aplicada a imagens de satélite. A descrição completa do projeto encontra-se em <http://mapbiomas.org>. A coleção utilizada no presente trabalho foi a 6 (projects/mapbiomas-workspace/public/collection6/mapbiomas_collection60_integration_v1).

utilizando a linguagem de *scripting* R (R CORE TEAM, 2019). A Tabela 1 apresenta a relação de UCs adotadas neste estudo, agrupadas em diferentes níveis de tolerância para a ocupação tradicional. Em relação aos biomas brasileiros, a Tabela 2 mostra a distribuição das UCs nos biomas brasileiros.

Tabela 1. Dados georreferenciados sobre as áreas protegidas, federais e estaduais, adotadas neste estudo.

Tipo de área protegida	Número	Área (Mha)	% Brasil
UCs de Uso Sustentável onde a ocupação tradicional é permitida (i.e. RESEX e RDS)	108	25,3	3%
UCs de Uso Sustentável; onde a ocupação tradicional é tolerada (i.e. FLONA, FES, FLOREX, FERS, ARIE, e RFAU)	132	32,2	3,8%
UCs de Uso Sustentável sem restrição de uso (i.e. APA)	212	39,6	4,6%
UCs de Proteção Integral (i.e. PARNA, PES, ESEC, MONAT, RESEC, RVS e REBIO)	473	53,6	6,3%
Terras Indígenas (TIs)	586	117,0	13,7%
Quilombos (TQs)	356	3,4	0,4%
TOTAL	1.867	271,1	31,8%

Tabela 2. Distribuição das áreas protegidas, federais e estaduais, consideradas nos biomas brasileiros.

Áreas protegidas	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica	Pampa	Pantanal	Total
UCs de Uso Sustentável onde a ocupação tradicional é permitida	87	01	07	13	-	-	108
UCs de Uso Sustentável; onde a ocupação tradicional é tolerada	68	08	18	38	-	-	132
UCs de Uso Sustentável sem restrição de uso	28	27	51	104	02	-	212
UCs de Proteção Integral	83	33	99	239	13	06	473
Terras Indígenas (TIs)	319	39	81	134	07	06	586
Quilombos (TQs)	123	65	54	107	07	-	356

Total							1.86
	708	173	310	635	29	12	7

As informações geradas pelo projeto MapBiomias possuem abrangência nacional e cobrem, anualmente, o período 1985-2020 com uma resolução espacial de 30 metros. A exatidão global dos resultados do MapBiomias (coleção 6) é de 90,8%⁴. Para determinar o histórico de conversão (e regeneração) da vegetação nativa, foram realizadas as seguintes etapas: (i) reclassificação das categorias dos mapas de entrada. A legenda utilizada pelo projeto MapBiomias, coleção 6, foi analisada e cada classe foi reclassificada em três categorias (1=presença de vegetação nativa, 2=ausência de vegetação nativa, 3=não observado, água, aquicultura), conforme a Tabela 3; (ii) para cada território, definido por um polígono, e para cada ano da série MapBiomias foi realizado o cálculo da proporção de cobertura vegetal (CV) natural (classe 1) frente ao total de área do território, excluindo áreas alagadas e não observadas (classe 3). A partir desses dados, foram calculadas as taxas de desmatamento⁵ anuais, mediante a subtração do valor de CV correspondente a um ano com o valor de CV do ano anterior; e (iii) repetição dos cálculos para as áreas de entorno (buffers) de 10 quilômetros de raio. Devido à perda de acurácia no nível 2 de classificação MapBiomias, adotamos, sempre que possível, o nível hierárquico 1 de classificação, que apresenta melhores índices de acurácia.

Tabela 3. Equivalência da legenda de cobertura da terra adotada pelo MapBiomias para vegetação nativa (1), áreas antropizadas (2) e não observado (3).

Legenda	ID	Reclas s	Legenda	ID	Reclass
1. Floresta			4. Área não vegetada	22	1
1.2. Formação savânica	4	1	4.1. Praia, duna e areal	23	1
1.3. Mangue	5	1	4.2. Área urbanizada	24	2
1.4. Restinga arborizada	49	1	4.3. Mineração	30	2
2. Formação Natural não Florestal	10	1	4.4. Outras áreas não vegetadas	25	1
2.1. Campo alagado e área pantanosa	11	1	5. Corpos D'água	26	3
2.3. Apicum	32	1	5.1 Rio, Lago e Oceano	33	3
2.5. Outras formações florestais	13	1	5.2 Aquicultura	31	3
3. Agropecuária	14	2	6. Não observado	27	3
3.1. Pastagem	15	2			
3.4. Mosaico agricultura e pastagem	9	2			

⁴ Para obter informação detalhada sobre a acurácia dos dados do projeto Mapbiomas, acessar: <https://mapbiomas.org/accuracy-statistics>.

⁵ No contexto do presente trabalho o termo 'desmatamento' deve ser entendido como o a diferença entre a área que sofreu remoção da cobertura vegetal natural menos a área regenerada, em um determinado território.

Inicialmente, e como primeira aproximação ao conjunto de dados gerados, foram analisados, quantitativamente, os seguintes índices primários:

- (i) Área Preservada: % área que não sofreu alteração das classes natural (presença de vegetação nativa, 1) para antrópica (ausência de vegetação nativa, 2) em toda a série histórica.
- (ii) Área em Rotação: média de ciclos de rotação em área antropizada (2). O ciclo de rotação é determinado a partir de uma alternância entre vegetação natural (classe 1) e desmatamento (classe 2).
- (iii) Área em Regeneração: % de área em regeneração, ou seja, a trajetória de área antropizada (classe 2) para vegetação natural (classe 1).
- (iv) Intensidade de manejo: média (em áreas antropizadas alguma vez) do número de anos antropizado/número de anos desde primeira antropização.

Em seguida, um segundo conjunto de índices derivados foram calculados para determinar estatisticamente se a intensidade de manejo é menor, e consequentemente a regeneração é maior, no interior das áreas protegidas que permitem/toleram a ocupação tradicional em comparação com o entorno e outras áreas onde se pratica agricultura e pecuária (APAs) e UCs de proteção integral. Para tal foram determinadas taxas de preservação, regeneração e intensidades de manejo conforme abaixo:

- (i) Razão de preservação: preservação território/preservação entorno.
- (ii) Razão de rotação: rotação território/rotação entorno.
- (iii) Razão de regeneração: regeneração território/regeneração entorno.
- (iv) Ratio de intensidade: intensidade território/regeneração entorno.

Cada índice foi calculado para os recortes espaciais do bioma e da área protegida (Tabela 1). Adotou-se a definição de área em regeneração para a área que em 2020 registra classe de vegetação natural (classe 1) após ter sido, em algum momento da série temporal, classe antrópica (classe 2); e área em coivara para a área que sofreu duas ou mais transições entre as classes natural (presença de vegetação nativa) e antrópica (ausência de vegetação nativa).

Resultados

Atualmente, 40,5% das florestas brasileiras estão protegidas no sistema nacional de áreas protegidas (terras indígenas, territórios quilombolas e unidades de conservação). As áreas protegidas com presença de povos indígenas e populações tradicionais (terras indígenas, territórios quilombolas, reservas extrativistas e reservas de desenvolvimento sustentável) protegem um terço (30,5%) das florestas no Brasil. Somente as terras indígenas são responsáveis pela proteção de 20,3% das florestas no Brasil.

Considerando todas as classes de vegetação nativa, o atual conjunto de áreas protegidas do sistema nacional de áreas protegidas (terras indígenas, territórios quilombolas e unidades de conservação) protege 42,3% da vegetação natural do Brasil, sendo que as áreas protegidas com presença de povos indígenas e populações tradicionais protegem 29,9% da vegetação nativa no Brasil.

A avaliação dos resultados de qualquer análise espacial de conjuntos heterogêneos de territórios deve ser realizada com cautela. A agregação dos resultados mediante, por exemplo, o cálculo da média dos índices propostos para todas as áreas protegidas estudadas provavelmente não vai trazer um resultado relevante, devido à extrema heterogeneidade dos tipos de ocupação registrados nessas áreas. Nesse sentido, com a estratificação proposta, isto é, um tratamento estatístico categorizado que considera grupos homogêneos de áreas protegidas em relação ao nível de ocupação tradicional, podemos afirmar que, mesmo tendo cada área protegida estudada um histórico diferente, e ser submetida a dinâmicas de pressão únicas do ponto de vista espacial e temporal, a avaliação completa dos índices permite aumentar a significância estatística dos resultados.

Um aspecto relevante nesse estudo é que a coleção 6 do MapBiomias permitiu analisar a regeneração das classes de cobertura vegetal, possibilitando uma melhor compreensão e mensuração da efetividade das áreas protegidas com presença de povos indígenas e populações tradicionais na manutenção da cobertura vegetal.

Para os biomas Pampa e Pantanal, devido ao menor número de áreas protegidas, os resultados devem ser analisados com cautela. Da mesma forma, os resultados para os quilombos (TQs) também devem ser analisados com cautela, considerando as seguintes limitações: (i) a área total dos territórios são menores em comparação com as outras categorias de áreas protegidas; (ii) a quantidade de quilombos com limites oficialmente reconhecidos pelo Incra (2020)⁶ representa uma pequena fração do conjunto de territórios quilombolas existentes no Brasil (existe uma enorme demanda, paralisada atualmente, pelo reconhecimento e titulação dos territórios quilombolas no Brasil); (iii) para os quilombos com limites oficialmente reconhecidos não existem informações oficiais sobre o grau de ocupação destes territórios pelas comunidades quilombolas, ou seja, se os territórios quilombolas estão integralmente ocupados por comunidades quilombolas ou se os territórios estão ocupados por terceiros em processo de desintrusão.

A Tabela 4 e Figura 1 apresentam os índices primários referentes a preservação, ciclos de rotação, regeneração e intensidade de manejo para as áreas protegidas consideradas neste estudo. Os resultados mostram que, com base na mediana dos índices, as UCs onde a ocupação tradicional é permitida e as TIs apresentam os maiores índices de preservação da vegetação nativa, seguida das UCs que toleram a ocupação tradicional e UCs de proteção integral. As APAs apresentaram baixos índices de preservação da vegetação nativa (Tabela 4a). No bioma Amazônia, os índices de preservação para as UCs onde a ocupação tradicional é permitida ou tolerada, as TIs e UCs de proteção integral são muito próximos. No bioma Cerrado, as UCs onde a ocupação tradicional é permitida e as TIs apresentam os melhores índices de preservação. No bioma Mata Atlântica, as UCs onde a ocupação tradicional é permitida e as UCs de proteção integral apresentam os mais altos índices de preservação, e as TIs e TQs apresentam índices similares. No bioma Caatinga, os índices para as TIs, TQs e as UCs onde a ocupação tradicional é permitida são similares, mas inferiores aos índices para as UCs onde a ocupação tradicional é tolerada e UCs de proteção integral. E no bioma Pampa, as TIs representam as áreas protegidas com os melhores índices de preservação.

A análise de variância (ANOVA), teste paramétrico destinado a analisar a diferença estatística entre as diferentes categorias de ocupação tradicional no Brasil, mostrou que existe uma diferença significativa entre as médias ao nível de 5% de probabilidade ($F=70.7764$ e $p<0.0001$). O índice de preservação nas UCs onde a ocupação tradicional é permitida foi significativamente maior em 8,4% e 16,1% em comparação com as UCs de proteção integral e as UCs que toleram a ocupação

⁶ Disponível em: https://certificacao.incr.gov.br/csv_shp/export_shp.py

UC - OT não permitida	43,78	70,66	66,25	50,66	68,92	53,56	64,0
UC sem restrição	64,92	86,70	81,57	63,03	-	54,18	4
							79,6
							5

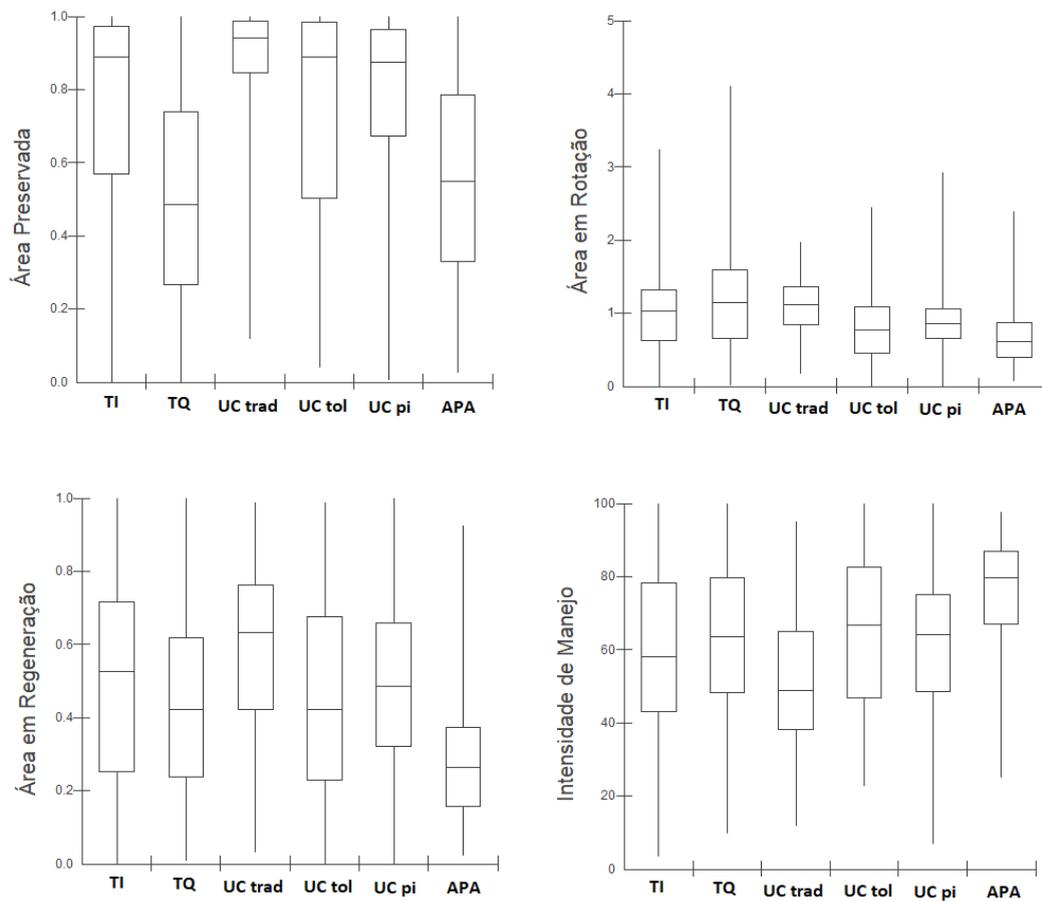


Figura 1. Gráfico *boxplot* das medianas e quartis para os índices primários de área preservada, média de ciclos de rotação, área em regeneração e intensidade de manejo para as para diferentes categorias de ocupação tradicional: Terra Indígena (TI), Território Quilombola (TQ), UC de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada (UC trad), UCs de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada (UC tol), UCs de proteção integral onde a ocupação tradicional não é permitida (UC pi) e UCs de uso sustentável sem restrição de uso (APA).

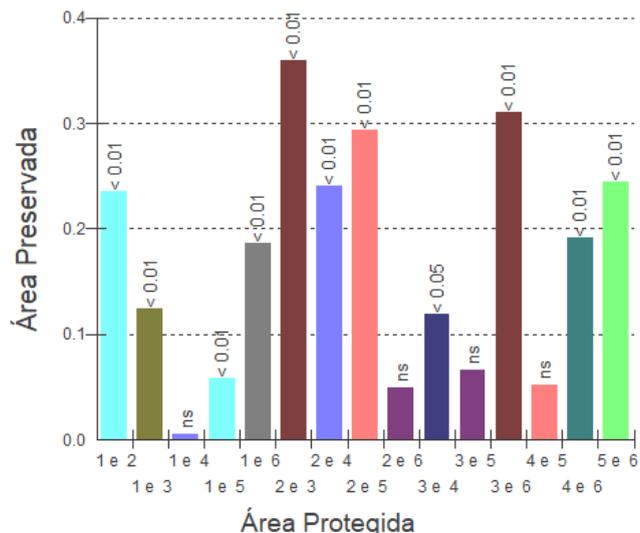


Figura 2. ANOVA para a diferença entre as médias do índice de área preservada para as diferentes categorias de ocupação tradicional ($F=70.7764$ e $p<0.0001$): (1) Terra Indígena, (2) Território Quilombola, (3) UC de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (4) UCs de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (5) UCs de proteção integral onde a ocupação tradicional não é permitida (UC pi) e (6) UCs de uso sustentável sem restrição de uso (APA).

A média de ciclos de rotação ou a alternância entre a vegetação natural e desmatamento foi maior nos TQs, seguido das UCs onde a ocupação tradicional é permitida e as TIs (Tabela 4b). A baixa alternância nas UCs que toleram a presença de populações tradicionais, UCs de proteção integral e APAs refletem maior persistência do desmatamento nas áreas antropizadas. As APAs apresentaram os menores ciclos de rotação, representando áreas onde existe constante pressão para o desmatamento e manutenção das áreas antropizadas. Este comportamento dos ciclos de rotação conforme o nível de tolerância para a ocupação tradicional também é observado no bioma Amazônia. No bioma Cerrado, as TIs e TQs apresentam os maiores índices de rotação. No bioma Mata Atlântica, os índices variaram bastante, tendo as UCs onde a ocupação tradicional com o melhor índice. Na Caatinga, as UCs onde a ocupação tradicional é permitida ou tolerada apresentam os maiores índices de rotação. No bioma Pampa, as TIs representam as áreas protegidas com os melhores índices de rotação.

A análise de variância (ANOVA) mostrou que existe uma diferença significativa entre as médias ao nível de 5% de probabilidade ($F=27.2783$ e $p<0.0001$) para os índices de rotação. O índice de rotação nos TQs foi significativamente maior em 32,6% e 19,2% em comparação com as UCs de proteção integral e as TIs, respectivamente (Figura 3). Em comparação com as UCs onde a ocupação tradicional é permitida, o índice de rotação dos TQs foi 8,4% maior. O Anexo I apresenta os valores para as diferentes categorias de ocupação tradicional obtidos pela ANOVA.

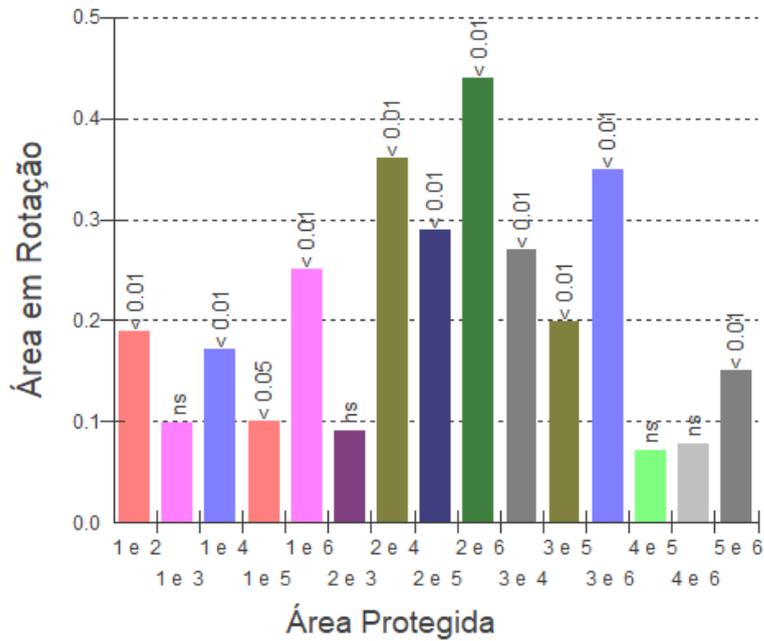


Figura 3. ANOVA para a diferença entre as médias do índice de área em rotação para as diferentes categorias de ocupação tradicional ($F=27.2783$ e $p<0.0001$): (1) Terra Indígena, (2) Território Quilombola, (3) UC de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (4) UCs de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (5) UCs de proteção integral onde a ocupação tradicional não é permitida (UC pi) e (6) UCs de uso sustentável sem restrição de uso (APA).

A área em regeneração revela uma trajetória positiva, onde a área antropizada apresenta alto grau de restauração para vegetação natural. Neste índice, UCs onde a ocupação tradicional é permitida e as TIs apresentaram os maiores índices (Tabela 4c). Este resultado evidencia o modo de vida e práticas de manejo implementadas pelas populações tradicionais, onde o conhecimento da ecologia da paisagem é considerado na ocupação e modos de uso da vegetação nativa. Pequenos distúrbios e alta alternância nos ciclos de rotação, como é comum nos sistemas de cultivo de agricultura itinerante, favorecem a colonização rápida e diversa de antigas áreas cultivadas. As UCs sem restrição de ocupação (APAs) apresentaram os piores índices de regeneração. O desmatamento observado nessas UCs pode eliminar fontes locais de colonização de espécies, comprometendo o potencial para regeneração. No bioma Amazônia, os índices para as UCs onde a ocupação tradicional é permitida, TIs, TQs e UCs de proteção integral foram similares. No bioma Cerrado, as TIs e UCs de proteção integral apresentaram os melhores índices de regeneração. Nos biomas Mata Atlântica e Caatinga, os índices variaram bastante, tendo as UCs de proteção integral e as UCs que toleram a ocupação tradicional com os melhores índices, respectivamente. No bioma Pampa, os TQs representam as áreas protegidas com os melhores índices de regeneração.

A análise de variância (ANOVA) mostrou que existe uma diferença significativa entre as médias ao nível de 5% de probabilidade ($F=32.4135$ e $p<0.0001$) para os índices de regeneração. O índice de regeneração nas UCs onde a ocupação tradicional é permitida foi significativamente maior em 17,4% e 32,8% em comparação com as UCs de proteção integral e as UCs que toleram a ocupação tradicional, respectivamente (Figura 4). Em comparação com as TIs, o índice de regeneração das UCs onde a

ocupação tradicional é permitida foi 19,2% maior. O Anexo I apresenta os valores para as diferentes categorias de ocupação tradicional obtidos pela ANOVA.

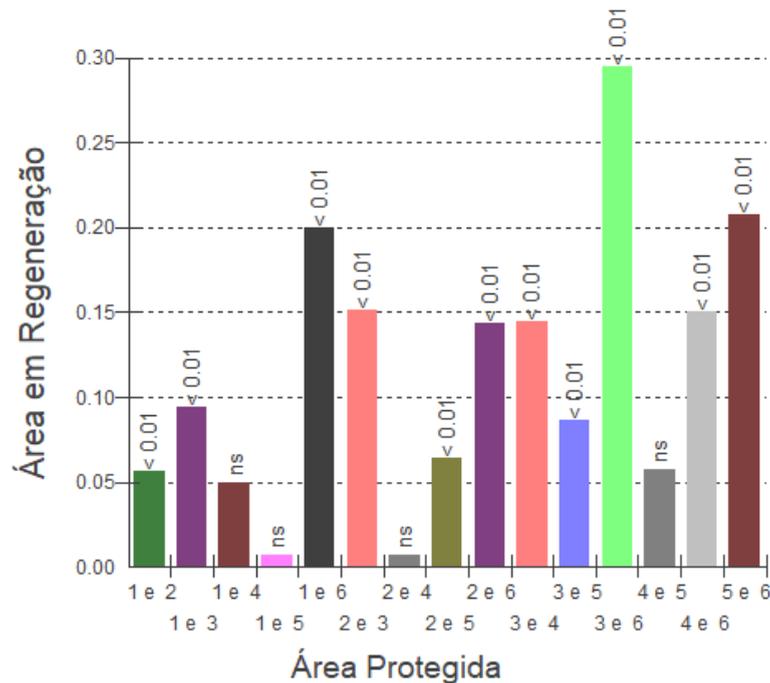


Figura 4. ANOVA para a diferença entre as médias do índice de área em regeneração para as diferentes categorias de ocupação tradicional ($F=32.4135$ e $p<0.0001$) no Brasil: (1) Terra Indígena, (2) Território Quilombola, (3) UC de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (4) UCs de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (5) UCs de proteção integral onde a ocupação tradicional não é permitida (UC pi) e (6) UCs de uso sustentável sem restrição de uso (APA).

Esta trajetória de regeneração nas UCs se comprova ao observarmos os índices de intensidade de manejo, onde as UCs de ocupação tradicional permitida e TIs mostram ciclos mais curtos desde primeira antropização da área (Tabela 4d). Os TQs também apresentam ciclos mais curtos em comparação com as outras categorias (UCs que toleram a ocupação tradicional, UCs de proteção integral e UCs sem restrição de ocupação). As APAs revelam os menores ciclos desde a primeira antropização, indicando a persistência ou manutenção das áreas antropizadas. O tipo de manejo predominante nessas áreas é de pastagens, que não permite regeneração e o ciclo de crescimento vegetativo envolve processos de consumo e queima. Esta alta intensidade de manejo nas APAs, decorrentes da exploração madeireira e conversão da floresta para atividades agropecuárias, está associada com a recorrência do fogo, impactando o índice de regeneração. Nos biomas estudados, o índice de intensidade de manejo apresentou comportamento similar ao [índice de regeneração para as categorias de áreas protegidas estudadas. Novamente, no bioma Pampa, as TIs apresentam os melhores índices de intensidade de manejo.

A análise de variância (ANOVA) mostrou que existe uma diferença significativa entre as médias ao nível de 5% de probabilidade ($F=27.2059$ e $p<0.0001$) para o índice de intensidade de manejo. O índice de intensidade de manejo nas UCs onde a ocupação tradicional é permitida foi significativamente menor em 20,5% e 15,2% em comparação com as UCs que toleram a ocupação tradicional e as UCs de proteção integral, respectivamente (Figura 5). O índice de intensidade de manejo nas TIs foi significativamente menor em 8%% e 2% em comparação com as UCs que toleram a

ocupação tradicional e as UCs de proteção integral, respectivamente. O Anexo I apresenta os valores para as diferentes categorias de ocupação tradicional obtidos pela ANOVA.

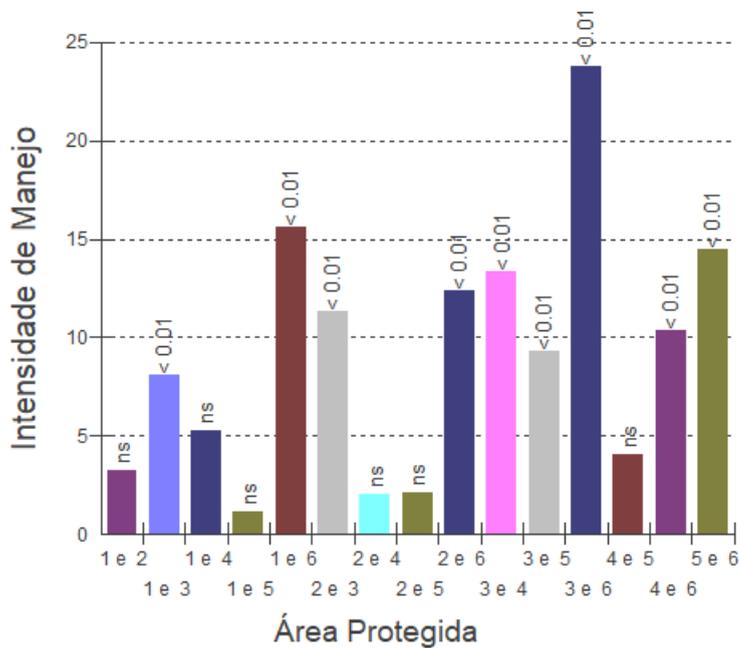


Figura 5. ANOVA para a diferença entre as médias do índice de intensidade de manejo para as diferentes categorias de ocupação tradicional ($F=27.2059$ e $p<0.0001$): (1) Terra Indígena, (2) Território Quilombola, (3) UC de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (4) UCs de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (5) UCs de proteção integral onde a ocupação tradicional não é permitida (UC pi) e (6) UCs de uso sustentável sem restrição de uso (APA).

A Tabela 5 apresenta os índices derivados, os quais permitem comparar as taxas de preservação, rotação, regeneração e intensidade de manejo das áreas protegidas consideradas neste estudo em comparação com o entorno correspondente. Para a taxa de preservação, observamos que as UCs de proteção integral mantêm maior área preservada do que o seu entorno. Já os TQs, TIs e UCs onde a ocupação tradicional é permitida apresentam índices menores, o que pode estar relacionado a maior pressão do entorno nessas áreas (Tabela 5a). Nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, o índice de preservação apresenta o mesmo comportamento. As TIs no bioma Mata Atlântica também se destacam por terem oferecido uma proteção significativa frente ao desmatamento do seu entorno. Entretanto, no bioma Caatinga, as UCs onde a ocupação tradicional é permitida apresentam os melhores índices de preservação em comparação com o entorno correspondente.

As UCs de proteção integral e as TIs apresentam ciclos maiores de rotação ou alternância entre vegetação natural e desmatamento em comparação com o entorno (Tabela 5b). Essas áreas protegidas também apresentam os melhores índices de rotação no bioma Amazônia. Nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga, os maiores ciclos de rotação em comparação com o entorno foram observados nas UCs onde a ocupação tradicional é tolerada e nas UCs de proteção integral.

O melhor índice de regeneração em comparação com o entorno foi observado nas UCs de proteção integral, seguidas das TIs e UCs onde a ocupação tradicional é tolerada (Tabela 5c). Os baixos índices de regeneração dos TQs, UCs onde a ocupação tradicional

é permitida e APAs revelam taxas de regeneração próximas ao entorno. No bioma Amazônia, as UCs de proteção integral e TIs apresentam os melhores índices de preservação em comparação com o entorno. Nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga, observamos altos índices de regeneração nas UCs onde a ocupação tradicional é tolerada e UCs de proteção integral em comparação com o entorno.

Finalmente, o índice de intensidade de manejo revela o uso menos intensivo nas UCs de proteção integral e UCs onde a ocupação tradicional é permitida em comparação com o entorno correspondente, seguido das TIs e UCs com ocupação tradicional tolerada de populações tradicionais (Tabela 5d). No bioma Amazônia, os menores índices de intensidade de manejo em comparação com o entorno foram observados nas TIs e UCs de proteção integral. As UCs de proteção integral também apresentaram os menores índices nos biomas Cerrado e Mata Atlântica. Com isso, os baixos índices de intensidade de manejo dessas áreas oferecem maiores oportunidades para a regeneração da vegetação nativa do que no seu entorno.

Tabela 5. Medianas para os índices derivados para taxas de área preservada (a), ciclos de rotação (b), área em regeneração (c) e intensidade de manejo (d) para as UCs em comparação com o entorno correspondente.

Índice de Preservação (a)							
Ocupação tradicional	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Caatinga	Pantanal	Pampa	Brasi I
Terra Indígena	1,03	1,22	1,27	1,26	1,10	1,54	1,10
Quilombo	1,02	1,06	0,96	0,99	-	1,17	1,02
UC - OT permitida	1,02	1,31	1,03	1,98	-	-	1,03
UC - OT tolerada	1,05	1,79	1,71	1,39	-	-	1,14
UC - OT não permitida	1,06	1,64	2,09	1,56	1,01	1,41	1,60
UC sem restrição	1,02	1,06	1,23	1,12	-	1,02	1,14

Índice de Rotação/Ciclos (b)							
Ocupação tradicional	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Caatinga	Pantanal	Pampa	Brasi I
Terra Indígena	1,22	1,58	1,30	1,15	0,93	1,58	1,26
Quilombo	1,11	1,16	1,17	1,06	-	1,20	1,11
UC - OT permitida	1,14	1,04	1,17	1,18	-	-	1,15
UC - OT tolerada	1,13	2,37	1,59	1,31	-	-	1,22
UC - OT não permitida	1,32	1,62	1,92	1,25	0,94	1,52	1,67
UC sem restrição	1,14	1,15	1,30	1,08	-	1,12	1,17

Índice de Regeneração (c)							
Ocupação tradicional	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Caatinga	Pantanal	Pampa	Brasi I
Terra Indígena	1,36	1,91	1,40	1,48	0,79	1,56	1,43
Quilombo	1,20	1,22	1,20	1,12	-	1,60	1,18
UC - OT permitida	1,25	0,95	1,46	1,39	-	-	1,25
UC - OT tolerada	1,23	4,43	1,92	1,64	-	-	1,49
UC - OT não permitida	1,41	2,34	2,42	1,86	1,18	1,86	2,21

UC sem restrição	1,23	1,27	1,33	1,17	-	1,04	1,27
------------------	------	------	------	------	---	------	------

Índice de Intensidade de Manejo (d)

Ocupação tradicional	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Caatinga	Pantanal	Pampa	Brasi I
Terra Indígena	0,79	0,86	0,96	0,89	1,12	0,72	0,86
Quilombo	0,83	0,97	0,96	0,94	-	0,73	0,93
UC - OT permitida	0,82	0,94	0,82	0,75	-	-	0,82
UC - OT tolerada	0,88	0,79	0,91	0,71	-	-	0,86
UC - OT não permitida	0,73	0,84	0,79	0,75	0,97	0,67	0,78
UC sem restrição	0,89	0,97	0,95	0,93	-	0,93	0,95

Conclusões

Compreender a trajetória da vegetação nativa nas áreas protegidas permite planejar formas de interação para promover processos de proteção e regeneração natural. Assim, a manutenção da vegetação nativa nas áreas protegidas não exige necessariamente uma política de intervenção, mas ela pode emergir do envolvimento de atividades humanas compatíveis com os processos ecológicos, tal como observamos nas UCs onde a presença de populações tradicionais é permitida e nas terras indígenas.

Os índices primários de área preservada, média de ciclos de rotação, área em regeneração e intensidade de manejo, propostos neste estudo, mostram que as UCs onde a ocupação tradicional é permitida apresentam o melhor grau de efetividade na manutenção da vegetação nativa em comparação com as outras categorias de áreas protegidas estudadas. Nos TQs, esse efeito é menos claro e precisa de um estudo quantitativo específico.

Estudos relacionados aos sistemas socioecológicos mostram que existem variáveis que explicam o sucesso no manejo de recursos naturais e reforçam o papel das populações tradicionais na gestão territorial. Ostrom (2009) definiu um conjunto de princípios, os quais influenciam na gestão das áreas protegidas, tais como tamanho do sistema de recursos naturais, previsibilidade da dinâmica do sistema, a legitimidade e autonomia para criar regras de ordenamento e manejo dos recursos naturais, presença de liderança para governança, e existência prévia de padrões éticos/morais que determinam as normas de reciprocidade entre os usuários. Ainda, os custos na auto-organização e cooperação são assumidos somente se o recurso natural desempenha um papel importante para a subsistência ou os usuários têm algum valor social ou cultural reivindicado para a sua sustentabilidade. Tais variáveis do sistema socioecológico podem ajudar a criar consenso entre os usuários, facilitando o compartilhamento do conhecimento e proteção da cobertura vegetal.

A análise das trajetórias de preservação e regeneração da vegetação nativa no interior das áreas protegidas e seu entorno correspondente mostra uma tendência da degradação e intensidade de manejo maior no entorno dessas áreas do que no interior delas. A análise comparativa das áreas protegidas e seu entorno correspondente mostrou que as UCs de proteção integral, as UCs onde a presença de populações tradicionais é tolerada e as TIs apresentam maiores taxas de regeneração em relação ao entorno. Os resultados demonstram o papel dessas áreas protegidas na manutenção da cobertura vegetal nativa e contenção do desmatamento.

Os resultados obtidos neste estudo reforçam o papel das populações tradicionais na proteção das florestas. A baixa intensidade de manejo da paisagem e a regeneração da vegetação nativa baseiam-se no conhecimento de que as florestas precisam das pessoas, assim como as pessoas precisam das florestas. As populações tradicionais, que ampliam a governança sobre o território, representam fatores socioambientais condicionantes à regeneração. As políticas de recuperação da vegetação nativa devem aprender com as iniciativas locais e garantir os meios necessários para a proteção territorial das áreas protegidas e manutenção dos modos de vida tradicionais.

Referências

- AGUIAR, A. P. D., I. C. G. VIEIRA, T. O. ASSIS, E. L. DALLA-NORA, P. M. TOLEDO, R. A. OLVEIRA SANTOS-JUNIOR, C. A. NOBRE. 2016. Land use change emission scenarios: anticipating a forest transition process in the Brazilian Amazon. *Global Change Biology* 22: 1821-1840.
- ALKER, S., V. JOY, P. ROBERTS, N. SMITH. 2000. Definition of Brownfield. *Journal of Environmental Planning and Management*, 43(1): 49-69, DOI: 10.1080/09640560010766.
- BENAYAS, J. M. R., A. C. NEWTON, A. DIAZ, J. M. BULLOCK. 2009. Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: a metaanalysis. *Science* 325: 1121-1124.
- BRONDÍZIO, E. S., E. OSTROM, O. YOUNG. 2009. Connectivity and the Governance of Multilevel Socio-ecological Systems: The Role of Social Capital. *Annual Review of Environment and Resources* 34:253–78.
- BRONDÍZIO, E. S., F. M. LE TOURNEAUS. 2016. Environmental Governance for All. *Science* 352(6291): 1272-1273.
- DA CUNHA, M. C., S. B. MAGALHÃES, C. ADAMS, L. EMPERAIRE (Orgs.). 2021. Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil: contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças. Seção 7, São Paulo: SBPC, 351 p.
- CHAZDON, R. L., C. A. PERES, D. DENT, D. SHEIL, A. E. LUGO, D. LAMB, D., S. E. MILLER. 2009. The potential for species conservation in tropical secondary forests. *Conservation Biology* 23: 1406-1417.
- CHAZDON, R. L. 2012. Regeneração de florestas tropicais Tropical forest regeneration. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais* 7: 195-218, 2012.
- COSTA, F. D. A. 2009. Dinâmica agrária e balanço de carbono na Amazônia. *Revista Economia* 10(1): 117-151.
- COSTA, F. D. A. 2004. Path dependency e a transformação agrária do bioma amazônico: o sentido econômico das capoeiras para o desenvolvimento sustentável. *Novos Cadernos NAEA* 7(2): 111-158.
- GORELICK, N. et al. 2017. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment* 202: 18–27.
- INGOLD, T. 2011. Being alive: Essays on movement, knowledge and description. London: Routledge. 288p.

- KERE, E. N., J. CHOUMERT, A. MOTEL, J. L. COMBES, O. SANTONI, S. SCHWARTS. 2017. Addressing Contextual and Location Biases in the Assessment of Protected Areas Effectiveness on Deforestation in the Brazilian Amazônia. *Ecological Economics* 136: 148-158.
- KLEMICK, H. 2011. Shifting cultivation, forest fallow, and externalities in ecosystem services: evidence from the Eastern Amazon. *Journal of Environmental Economics and Management* 61: 95-106.
- LAUE, J. E., ARIMA, E. Y. 2014. Spatially explicit models of land abandonment in the Amazon. *Journal of Land Use Science* 11: 48-75.
- LU, D., E. MORAN, P. MAUSEL. 2002. Linking Amazonian secondary succession forest growth to soil properties. *Land Degradation & Development* 13: 331-343.
- MARTENS, P., J. ROTMANS (Eds.). 2002. *Transitions in a globalising world*. Swets and Zeitlinger, Lisse, Netherlands.
- MESQUITA, R. D. C. G., P. E. DOS SANTOS MASSOCA, C. C. JAKOVAC, T. V. BENTOS, G. B. WILLIAMSON. 2015. Amazon rain forest succession: stochasticity or land-use legacy? *Bioscience* 65: 849-861.
- MESQUITA, R. C., K. ICKES, G. GANADE, G. B. WILLIAMSON. 2001. Alternative successional pathways in the Amazon Basin. *Journal of Ecology* 89: 528-537.
- ORIHUELA-BELMONTE, D. E., B. H. J. DE JONG, J. MENDONZA-VEGA, J. VANDER WAL, F. PAZ-PELLAT, L. SOTO-PINTO, A. FLAMENCO-SANDOVAL. 2013. Carbon stocks and accumulation rates in tropical secondary forests at the scale of community, landscape and forest type. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 171: 72-84.
- OSTROM. 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325: 419-422.
- NEPSTAD, D. C., C. UHL, C. A. PEREIRA, J. M. C. D. SILVA. 1996. A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazonia. *Oikos* 76: 25-39.
- PERZ, S. G., D. L. SKOLE, 2003. Secondary forest expansion in the Brazilian Amazon and the refinement of forest transition theory. *Society & Natural Resources* 16: 277-294.
- R CORE TEAM. 2019. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Acesso em: <https://www.R-project.org/>.
- RICKETTS, T. H., B. S. SOARES-FILHO, G. A. B. DA FONSECA, D. C. NEPSTAD, A. PFAFF, A. PETSONK, A. ANDERSON, D. BOUCHER, A. CATTANEO, M. CONTE, K. CREIGHTON, L. LINDEN, C. MARETTI, P. MOUTINHO, R. ULLMAN, R. VICTURINE. 2010. Indigenous lands, protected areas, and slowing climate change. *PLoS Biology* 8(3): e1000331.
- SOARES-FILHO, B. S., D. C. NEPSTAD, L. M. CURRAN, G. C. CERQUEIRA, R. A. GARCIA, A. C. RAMOS, E. VOLL, A. MCDONALD, P. LEFEBVRE, P. SCHLESINGER. 2006. Modelling conservation in the Amazon basin. *Nature* 440: 520-523.
- SOARES-FILHO, B. S., P. MOUTINHO, D. C. NEPSTAD, A. ANDERSON, H. RODRIGUES, R. GARCIA, L. DIETZSCH, F. MERRY, M. BOWMAN, L. HISSA, R.

- SILVESTRINI, C. MARETTI. 2010. Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 107: 10821–10826.
- SOARES-FILHO, B. S. 2016. O papel das áreas protegidas da Amazônia, em especial as com apoio do ARPA, na redução do desmatamento. Rio de Janeiro: Funbio, 13 p.
- SCHWARTZMAN, S., D. C. NEPSTAD, A. MOREIRA. 2000. Arguing tropical forest conservation: people versus parks. *Conserv. Biol.* 14(5): 1370–1374.
- UHL, C., R. BUSCHBACKER, E. A. S. SERRÃO. 1988. Abandoned pastures in eastern Amazonia. I. patterns of plant succession. *The Journal of Ecology* 76(3): 663-681.
- VASQUES, A. R. 2006. Considerações de estudos de casos sobre brownfields: Exemplos no Brasil e no Mundo. *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona*, XI (648). ISSN 1138-9796.
- VIEIRA, I. C. G., T. GARDNER, J. FERREIRA, A. C. LEES, J. BARLOW. 2014. Challenges of governing second-growth forests: a case study from the Brazilian Amazonian State of Pará. *Forests* 5: 1737-1752.

Anexo I

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	5	26.349	5.270
Erro	1822	135.660	0.074
F =	70.7764		
(p) =	< 0.0001		
Média (Coluna 1) =	0.7346		
Média (Coluna 2) =	0.4994		
Média (Coluna 3) =	0.8594		
Média (Coluna 4) =	0.7403		
Média (Coluna 5) =	0.7928		
Média (Coluna 6) =	0.5486		
Tukey:	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	0.2352	18.1368	< 0.01
Médias (1 a 3) =	0.1248	6.1775	< 0.01
Médias (1 a 4) =	0.0057	0.3090	ns
Médias (1 a 5) =	0.0582	4.7624	< 0.01
Médias (1 a 6) =	0.1860	12.0284	< 0.01
Médias (2 a 3) =	0.3600	16.9826	< 0.01
Médias (2 a 4) =	0.2409	12.2517	< 0.01
Médias (2 a 5) =	0.2933	21.2617	< 0.01
Médias (2 a 6) =	0.0491	2.9361	ns
Médias (3 a 4) =	0.1191	4.7562	< 0.05
Médias (3 a 5) =	0.0666	3.2111	ns
Médias (3 a 6) =	0.3108	13.6264	< 0.01
Médias (4 a 5) =	0.0524	2.7347	ns
Médias (4 a 6) =	0.1918	8.9635	< 0.01
Médias (5 a 6) =	0.2442	15.1044	< 0.01

Anexo I.a. ANOVA para a diferença entre as médias do índice de área preservada para as diferentes categorias de ocupação tradicional (F=70.7764 e p<0.0001): (1) Terra Indígena, (2) Território Quilombola, (3) UC de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (4) UCs de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (5) UCs de proteção integral onde a ocupação tradicional não é permitida (UC pi) e (6) UCs de uso sustentável sem restrição de uso (APA).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	5	34.268	6.854
Erro	1818	456.772	0.251
F =	27.2783		
(p) =	< 0.0001		
Média (Coluna 1) =	0.9866		
Média (Coluna 2) =	1.1758		
Média (Coluna 3) =	1.0848		
Média (Coluna 4) =	0.8145		
Média (Coluna 5) =	0.8864		
Média (Coluna 6) =	0.7363		
Tukey:	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	0.1892	7.9191	< 0.01
Médias (1 a 3) =	0.0982	2.6464	ns
Médias (1 a 4) =	0.1721	5.0401	< 0.01
Médias (1 a 5) =	0.1002	4.4640	< 0.05
Médias (1 a 6) =	0.2503	8.8103	< 0.01
Médias (2 a 3) =	0.0909	2.3331	ns
Médias (2 a 4) =	0.3613	9.9917	< 0.01
Médias (2 a 5) =	0.2894	11.3924	< 0.01
Médias (2 a 6) =	0.4395	14.2709	< 0.01
Médias (3 a 4) =	0.2704	5.8792	< 0.01
Médias (3 a 5) =	0.1985	5.2074	< 0.01
Médias (3 a 6) =	0.3486	8.3187	< 0.01
Médias (4 a 5) =	0.0719	2.0408	ns
Médias (4 a 6) =	0.0782	1.9898	ns
Médias (5 a 6) =	0.1501	5.0538	< 0.01

Anexo I.b. ANOVA para a diferença entre as médias do índice de área em rotação para as diferentes categorias de ocupação tradicional (F=27.2783 e p<0.0001): (1) Terra Indígena, (2) Território Quilombola, (3) UC de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (4) UCs de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (5) UCs de proteção integral onde a ocupação tradicional não é permitida (UC pi) e (6) UCs de uso sustentável sem restrição de uso (APA).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	5	9.263	1.853
Erro	1818	103.907	0.057
F =	32.4135		
(p) =	< 0.0001		
Média (Coluna 1) =	0.4895		
Média (Coluna 2) =	0.4327		
Média (Coluna 3) =	0.5837		
Média (Coluna 4) =	0.4394		
Média (Coluna 5) =	0.4970		
Média (Coluna 6) =	0.2892		
Tukey:	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	0.0568	4.9875	< 0.01
Médias (1 a 3) =	0.0942	5.3223	< 0.01
Médias (1 a 4) =	0.0501	3.0756	ns
Médias (1 a 5) =	0.0075	0.7036	ns
Médias (1 a 6) =	0.2003	14.7835	< 0.01
Médias (2 a 3) =	0.1511	8.1259	< 0.01
Médias (2 a 4) =	0.0067	0.3899	ns
Médias (2 a 5) =	0.0644	5.3118	< 0.01
Médias (2 a 6) =	0.1435	9.7707	< 0.01
Médias (3 a 4) =	0.1443	6.5802	< 0.01
Médias (3 a 5) =	0.0867	4.7691	< 0.01
Médias (3 a 6) =	0.2946	14.7396	< 0.01
Médias (4 a 5) =	0.0576	3.4300	ns
Médias (4 a 6) =	0.1502	8.0160	< 0.01
Médias (5 a 6) =	0.2079	14.6754	< 0.01

Anexo I.c. ANOVA para a diferença entre as médias do índice de área em regeneração para as diferentes categorias de ocupação tradicional (F=32.4135 e p<0.0001): (1) Terra Indígena, (2) Território Quilombola, (3) UC de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (4) UCs de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (5) UCs de proteção integral onde a ocupação tradicional não é permitida (UC pi) e (6) UCs de uso sustentável sem restrição de uso (APA).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	5	54.3 e+03	10.9 e+03
Erro	1818	72.5 e+04	398.918
F =	27.2059		
(p) =	< 0.0001		
Média (Coluna 1) =	59.9308		
Média (Coluna 2) =	63.1629		
Média (Coluna 3) =	51.8052		
Média (Coluna 4) =	65.1810		
Média (Coluna 5) =	61.0853		
Média (Coluna 6) =	75.5459		
Tukey:	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	3.2321	3.3956	ns
Médias (1 a 3) =	8.1256	5.4935	< 0.01
Médias (1 a 4) =	5.2501	3.8579	ns
Médias (1 a 5) =	1.1544	1.2902	ns
Médias (1 a 6) =	15.6151	13.7922	< 0.01
Médias (2 a 3) =	11.3577	7.3133	< 0.01
Médias (2 a 4) =	2.0181	1.4006	ns
Médias (2 a 5) =	2.0777	2.0526	ns
Médias (2 a 6) =	12.3830	10.0909	< 0.01
Médias (3 a 4) =	13.3757	7.2994	< 0.01
Médias (3 a 5) =	9.2800	6.1105	< 0.01
Médias (3 a 6) =	23.7407	14.2191	< 0.01
Médias (4 a 5) =	4.0957	2.9176	ns
Médias (4 a 6) =	10.3649	6.6193	< 0.01
Médias (5 a 6) =	14.4606	12.2196	< 0.01

Anexo I.d. ANOVA para a diferença entre as médias do índice de intensidade de manejo para as diferentes categorias de ocupação tradicional (F=27.2059 e $p < 0.0001$): (1) Terra Indígena, (2) Território Quilombola, (3) UC de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (4) UCs de uso sustentável onde a ocupação tradicional é tolerada, (5) UCs de proteção integral onde a ocupação tradicional não é permitida (UC pi) e (6) UCs de uso sustentável sem restrição de uso (APA).