

# A sustentabilidade das terras indígenas no estado do Amapá

*The sustainability of indigenous lands in Amapá state*

Alcineia Miranda Campos <sup>1</sup>

Francisco Gean Freitas do Nascimento <sup>2</sup>

Helenilza Ferreira Albuquerque Cunha <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP, Brasil  
E-mail: engflorestal.campos@gmail.com

<sup>2</sup> Especialista em Engenharia de Produção, Analista em Tecnologia da Informação, Universidade do Estado do Amapá, Macapá, AP, Brasil  
E-mail: francisco.nascimento@ueap.edu.br

<sup>3</sup> Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, Professora Titular do Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP, Brasil  
E-mail: helenilzacunha@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v12n1.2021.40322

Received: 06/10/2021  
Accepted: 13/11/2021

ARTICLE – VARIA

## RESUMO

Avaliamos se o crescimento populacional nas terras indígenas (TIs) Wajãpi, Uaçá, Galibi e Juminã do estado do Amapá/Brasil influenciou o aumento do desmatamento. Nossa hipótese é que não há relação entre densidade demográfica e desmatamento, pois a densidade populacional nessas áreas é baixa. Utilizamos o crescimento populacional, o número de óbitos e os dados de desmatamento levando em conta uma série histórica (2002-2018). Dados demográficos mostraram que as TIs Uaçá e Wajãpi registraram o maior crescimento populacional. A maior densidade demográfica foi observada na TI Galibi e a mais baixa na TI Wajãpi. O maior desmatamento ocorreu na TI Uaçá e o menor ocorreu na TI Juminã. As estimativas de desmatamento até 2028 confirmaram que a TI Uaçá terá baixo desmatamento. Portanto, as terras indígenas no estado do Amapá têm relevante papel para a conservação da floresta.

**Palavras-chave:** Populações indígenas. Crescimento populacional. Densidade demográfica.

## ABSTRACT

We herein assess population growth in indigenous lands (ILs) Wajãpi, Uaçá, Galibi and Juminã in Amapá State-Brazil, which has influenced deforestation increase. We assumed the hypothesis of no association between demographic density and deforestation because population density in these areas is low. We used population growth, deaths, and deforestation data by considering a historical series (2002-2018). Demographic data have shown that Uaçá and Wajãpi ILs recorded the highest population growth. The highest demographic density was observed for Galibi ILs and the lowest one for Wajãpi ILs. The highest

deforestation was observed for Uaçá ILS and the lowest one for Juminã ILS. Therefore, indigenous lands in Amapá State have an essential role in forest conservation.

*Keywords: Indigenous populations. Population growth. Population density.*

## 1 INTRODUÇÃO

A interferência antrópica descontrolada no meio ambiente levou a enormes e irreversíveis perdas na biodiversidade em todo o mundo (CEBALLOS *et al.*, 2017). Estimativas mostram que apenas 32% das florestas no mundo são primárias e 35% dessas florestas foram transformadas em terras agrícolas (KORMOS *et al.*, 2017). Portanto, uma das principais interferências antrópicas na biosfera é causada pelo desmatamento (RUDDIMAN, 2013).

O desmatamento na Amazônia, que é a maior floresta tropical do mundo, é responsável por perdas consideráveis na biodiversidade (GIBSON *et al.*, 2011; GROSS, 2016), pois várias espécies de fauna e flora, ainda não catalogadas, são perdidas cada vez que a cobertura florestal é removida, seja por corte ou queima, para fins agrícolas ou para a abertura de estradas. Assim, a pressão antrópica, resultante do crescimento populacional e da densidade demográfica, vem precedendo o desmatamento e, conseqüentemente, a pressão sobre os recursos naturais não renováveis, fato que muda o equilíbrio e a dinâmica dos processos naturais (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Os fatores demográficos são vistos como algumas das principais causas do desmatamento em regiões tropicais (GEIST; LAMBIM, 2001), não sendo expressivamente diferentes daqueles ocorridos em regiões temperadas séculos atrás (ARRAES *et al.*, 2012). O desmatamento tropical vem crescendo desde a década de 1970, e tornou-se uma preocupação mundial (ARAGÃO *et al.*, 2014; RUDEL, 2007).

A Amazônia Legal brasileira vem sofrendo pressão substancial da ocupação, expansão da agricultura, e mudanças climáticas (LOVEJOY; NOBRE, 2018), causando redução da fertilidade do solo, erosão, mudanças nos regimes hidrológicos locais e globais e emissões de gases de efeito estufa (FEARNSIDE, 2005; LAURANCE *et al.*, 2004; NOBRE *et al.*, 1991), conseqüentemente, ameaça a conservação da biodiversidade (MALHI *et al.*, 2008). Mudanças climáticas causadas pelo desmatamento descontrolado podem aumentar as temperaturas e se tornar um desastre irreversível para o planeta (ARAGÃO *et al.*, 2018; FEARNSIDE, 2006; HEGERL *et al.*, 2006).

Entre 2004 e 2012, houve queda significativa nas taxas de desmatamento na região devido às políticas públicas, mas, a partir de maio de 2013, voltou a ser observado um crescimento considerável nesse indicador. Em 2016, foram aproximadamente 8.000 km<sup>2</sup> (19%) de floresta destruída e em 2018 foi próximo de 800.000 km<sup>2</sup>. Com base na análise do aumento das taxas de desmatamento na Amazônia Legal, o estado do Pará destacou-se pela maior taxa na Região Norte – 34% do total (PRODES, 2018).

As razões apresentadas para justificar o declínio do desmatamento no Brasil, entre 2004 (atingiu 27,7 mil km<sup>2</sup>) e 2012 (caiu para 4,4 mil km<sup>2</sup>), foram as políticas públicas adotadas, ações da sociedade civil e políticas econômicas realizadas pelo governo brasileiro (ARAGÃO *et al.*, 2018), como a implementação do Plano de Ação de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (APPCDAm), em 2004, bem como a criação e manutenção de áreas protegidas (APs).

Houve uma reversão nesse cenário nos últimos anos e o desmatamento voltou a crescer, principalmente após a aprovação do novo Código Florestal (Lei 12.651, 2012) (ASSUNÇÃO *et al.*, 2012) com regras flexíveis em relação à lei de 1965. Essa mudança representou um desafio para o governo nacional (KROGER, 2017).

O Brasil enfrenta o desafio de equilibrar o crescimento da produção agrícola com as áreas de proteção ambiental (GIL *et al.*, 2015). A capacidade de atender à demanda do mercado de alimentos, combustíveis e energia tem sido uma das preocupações do país para as próximas décadas, levando em consideração a necessidade de tal expansão na agricultura e pecuária sem ameaçar as áreas de proteção ambiental, uma vez que o Brasil é um dos maiores produtores mundiais (NEPSTAD *et al.*, 2009).

A criação de APs é vista como uma das políticas mais eficazes para garantir a conservação da biodiversidade em todo o mundo (STOLTON; DUDLEY, 2010; WATSON *et al.*, 2014), tornando-se estratégia essencial para reduzir o desmatamento. A superfície das APs na Amazônia brasileira dobrou entre 2000 e 2009. Em 2019 atingiu 2.000.000 km<sup>2</sup>, pressionando as taxas de desmatamento para baixo (PEREIRA *et al.*, 2019).

As terras indígenas (TIs) estão entre as APs que mais contribuem para reduzir o desmatamento. O efeito inibidor exercido pelas TIs sobre o desmatamento amazônico também é observado quando se considera a área desmatada na região. Até 2014, quase 20% da área florestal da Amazônia brasileira foi desmatada, mas foi inferior a 2% em TIs, fato que comprova seu efeito redutor no desmatamento (CRISOSTOMO *et al.*, 2015).

Os povos indígenas são guardiões da maior floresta tropical do planeta há milhares de anos (RICKETTS *et al.*, 2010; WALKER *et al.*, 2020). Ocuparam a Amazônia com práticas e estratégias de gestão ambiental (WATLING *et al.*, 2017), como a domesticação de plantas e animais (LEVIS *et al.*, 2017), e mudanças no solo com base no fogo controlado (SCHMIDT *et al.*, 2014). Essa prática levou à melhoria da paisagem local e à melhor heterogeneidade entre as espécies florestais, especialmente as raras. Evitou também o acúmulo de combustíveis (folhas, galhos e troncos de árvores mortas) que poderiam causar incêndios naturais. Esses povos deram importantes contribuições para a biodiversidade amazônica desde a era pré-colombiana até os tempos atuais (FRANCO-MORAES *et al.*, 2019; POSEY, 1985).

Esses povos também estabelecem relações com o meio ambiente que vão além da simples extração de recursos (RAMOS, 1995). Ao valorizar seu modo de vida tradicional, os índios protegem a biodiversidade, o direito à terra e à subsistência (MARETTI *et al.*, 2014). Portanto, desempenharam papel fundamental na formação da biodiversidade encontrada na América do Sul. Por exemplo, muitas espécies vegetais, como castanha-do-Brasil, cacau e mandioca, e um grande número de espécies da fauna, surgiram como produtos de interação e formaram o manejo florestal com base nos modos tradicionais, esse processo foi responsável pela conservação e diversidade biológica dos ecossistemas (BATISTA *et al.*, 2020). As práticas de uso da terra são diferentes dependendo do conhecimento tradicional desses povos, que é combinado com seu modo de vida tradicional e perspectiva moderna sobre o uso sustentável da terra (STEVENS *et al.*, 2014; TAULI-CORPUZ *et al.*, 2018).

Estima-se que esses povos compreendem 1,7 milhão de indivíduos distribuídos em 375 grupos indígenas que vivem em aproximadamente 3.344 territórios indígenas em todo o país, bem como nos limites biogeográficos da Amazônia. As TIs no Brasil abrangem 721 áreas e ocupam 13,8% do território nacional (1.174.263 km<sup>2</sup>) (ISA, 2019). A maioria delas está localizada na Amazônia Legal, que tem 115,3 milhões de hectares (Mha) distribuídos em 414 TIs tradicionalmente ocupadas (FANY *et al.*, 2015). As TIs representam aproximadamente 23% do território amazônico. Estão localizadas em florestas bem conservadas em um mosaico de APs que cobrem a região amazônica (COSTA, 2019).

O estado do Amapá, localizado no Norte do Brasil, possui uma das maiores biodiversidades e abriga uma combinação diversificada de ecossistemas (MUSTIN *et al.*, 2017). É o estado mais protegido do Brasil, dado seu isolamento histórico e a presença de várias APs (PERES *et al.*, 2014). Os governos federal e estadual foram bastante ativos na definição de APs e terras indígenas que, ao todo, abrangem 72% do estado (CUNHA *et al.*, 2019). Conta com 19 APs, 12 sob administração federal, cinco geridas pelo estado e duas geridas pelos municípios (BRITO, 2008), e com cinco terras indígenas (Wajãpi, Uaçá, Galibi, Juminã e Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque).

TIs no Amapá somam 9.635 habitantes espalhados em aldeias. Ao todo, conservam mais de 11.256,71 km<sup>2</sup> de florestas. Esses povos são etnicamente diferentes e têm costumes, modos de vestir, modelo econômico e agricultura diferentes, mas são semelhantes na luta por direitos e na preocupação com a sustentabilidade. Esses povos se uniram para proteger seu território, e todas as TIs foram demarcadas em 1970 e homologadas na década de 1990 (GALLOIS; GRUPIONI, 2003). Com base nesse cenário, o presente estudo testou a hipótese de que a população indígena cresceu, mas não resultou em áreas desmatadas, pois a sustentabilidade dessas áreas é garantida pela forma como esses povos as gerenciam.

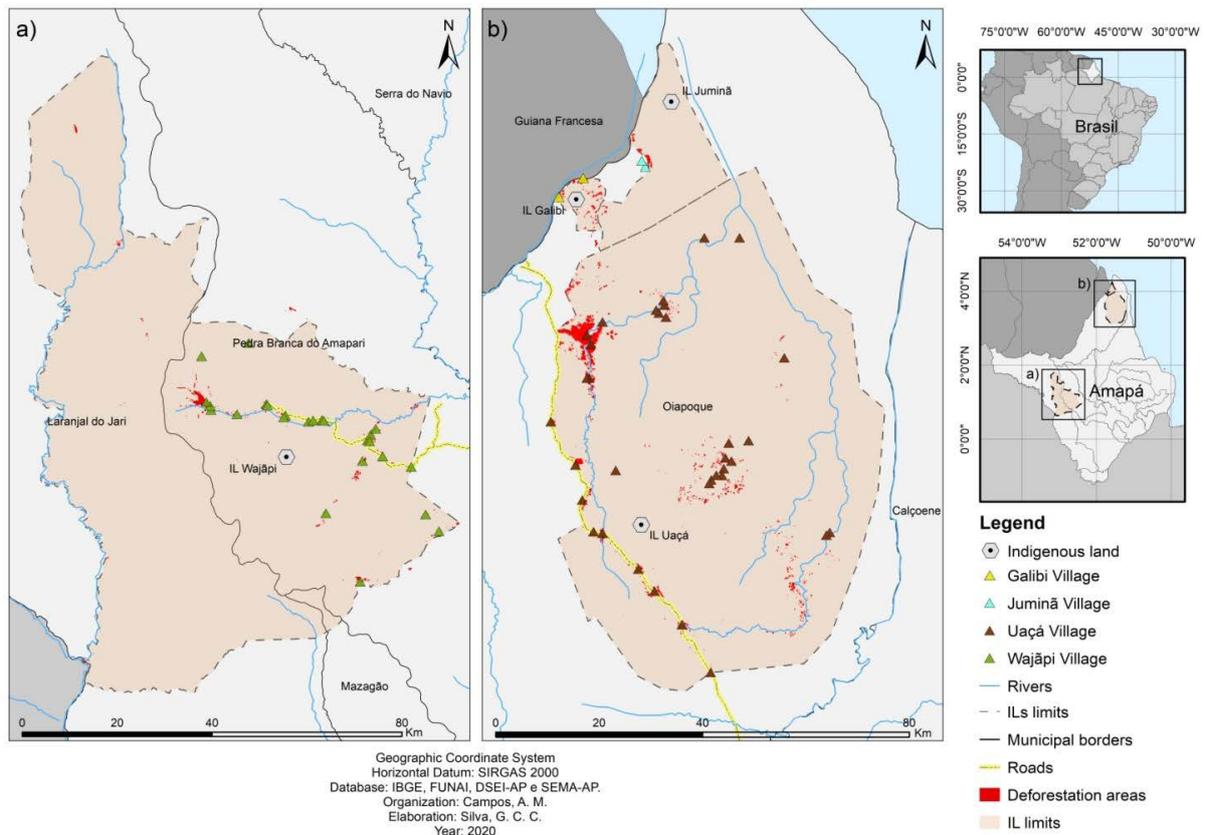
## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em quatro TIs localizadas no estado do Amapá (Figura 1), Norte do Brasil. Nas TIs vivem as etnias Wajãpi, Uaçá, Galibi e Juminã.

A TI Wajãpi (Figura 1a) está localizada nos municípios de Pedra Branca do Amapari e Laranjal do Jari, centro-oeste do Amapá. Abriga aproximadamente 1.500 pessoas em uma área demarcada com aproximadamente 607.000 ha (APINA; AWATAC; IEPÉ, 2017). A TI Wajãpi faz divisa com as APs Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru, Floresta Estadual do Amapá, Reserva Extrativista Beija-Flor Brilho de Fogo e projeto de assentamento Perimetral Norte, na BR-210 (MORENO et al., 2018).

As TIs Uaçá, Galibi e Juminã, localizadas norte do Amapá (Figura 1b), são conhecidas como “Os Povos Indígenas do Baixo Oiapoque” (SANTOS; SANTOS, 2017). A população das três TIs soma 8.109 habitantes: 7.659 em Uaçá, 164 em Galibi e 286 em Juminã, e está dividida em mais de 50 aldeias (DSEI, 2019). Essas TIs estão demarcadas em uma grande área contínua com 518.654 ha: Uaçá com 470.164 ha, Galibi com 6.889 ha e Juminã com 41.601 ha (SANTOS; SANTOS, 2017). As TIs são cortadas a oeste pela BR-156. As TIs Juminã e Galibi fazem fronteira ao norte do estado do Amapá com a Guiana Francesa. A TI Uaçá faz fronteira a oeste com o Parque Nacional Cabo Orange (TASSINARI, 2003; VIDAL, 2013).



**Figura 1** | TIs no estado do Amapá: a) Wajãpi e b) TIs Oiapoque: Uaçá, Galibi e Juminã.

Fonte: Autores

## 2.2 COLETA DE DADOS

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Unifap (CAEE 10800919.0.0000.0003) e utilizou dados secundários das TIs: crescimento populacional (disponibilizados pelo Distrito Sanitário Especial Indígena do Amapá/DSEI-AP), dados de nascimento e óbitos, e dados de desmatamento (disponibilizados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente/Sema-AP). Os dados dizem respeito a uma série histórica de 2002 a 2018.

Os dados de desmatamento foram coletados por meio de sensoriamento remoto pelo satélite Landsat 5, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2013). Os shapes, para quantificar o desmatamento, foram disponibilizados pela Sema. Embora a quantificação do desmatamento na Amazônia seja realizada pelo Inpe, por meio do Projeto de Estimativa do Desmatamento da Amazônia/ Prodes, o estado do Amapá não é avaliado satisfatoriamente devido à alta nebulosidade na maior parte do ano (SEMA-AP, 2014), que impossibilitou a obtenção de imagens de satélite de boa qualidade. A análise das imagens é de novembro, mês com menos nuvens na região Norte.

A Sema trabalha com parâmetros originais de imagem, pixels de 30x30 metros, pois permite mapear uma área menor: aproximadamente 0,1 ha. Utilizamos conceitos de desmatamento, como o corte raso, que é utilizado pelo Inpe no Prodes e é caracterizado pela remoção total da cobertura florestal em um curto período de tempo: maior que 6,25 ha do corte em floresta primária (INPE, 2013). Muitas vezes, um corte raso é feito para plantar outra cultura, seja agrícola ou florestal, a chamada “conversão” (FAO, 1989; FLOR, 1985).

## 2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de crescimento populacional e desmatamento das TIs do Amapá foram organizados em planilhas do Microsoft Excel 2007®, sendo posteriormente verificada a normalidade dos dados pelo método de Shapiro-Wilk usando o aplicativo RStudioVersion 1.0.153®. Com a normalidade dos dados, foi aplicado o coeficiente de correlação de Pearson (r) para medir o grau de relação entre as variáveis, confirmada pela regressão linear (r<sup>2</sup>), usada para verificar o resíduo quadrático dos dados. Os testes foram realizados com o auxílio do aplicativo RStudioVersion 1.0.153®. O universo do estudo é equivalente ao total das áreas com grau de confiabilidade dos dados de 100%. Os shapes dos desmatamentos foram analisados pelo Software Microsoft Excel 2007® e QGIS 3.10®.

Após a tabulação dos dados, foi possível observar a falta de dados de desmatamento devido aos problemas técnicos causados por nuvens nas áreas indígenas ao longo do ano (informações da Sema). No entanto, há o valor acumulado de um ano para o outro, sabendo-se que as áreas desmatadas já contabilizadas no ano anterior não foram contabilizadas no ano seguinte. Nesse caso, foi realizada a interpolação linear dos dados ausentes apenas para realizar a estimativa e a densidade demográfica. O método de interpolação linear utilizou dados de registro superior e inferior. O critério adotado para encontrar X (campos vazios) entre valores a e b (campos com dados) foi  $\{x \in R \mid a < x < b\}$ , usando a lei de formação da reta  $f(x) = ax + b$  (ARENALES; DAREZZO, 2008; RIBEIRO, 2014).

A equação 1 foi usada para encontrar a densidade demográfica, na qual d é densidade, A é a área total demarcada em km<sup>2</sup> e n é o número total de habitantes por ano.

$$d = \frac{A}{n} hab/Km^2 \quad (1)$$

Para modelar o desmatamento das TIs até 2028, o valor do desmatamento foi calculado pela função linear ajustada pelo método dos mínimos quadrados, a partir dos dados de crescimento populacional e desmatamento, obedecendo aos critérios das seguintes equações:

Lei de formação da reta  $f(x) = ax + b$  gerada a partir dos dados tabulados e interpolados. Para encontrar o valor de  $a$  temos a equação 2a e para encontrar o valor de  $b$  temos a equação 2b:

$$a = \frac{(n \cdot \sum xy) - (\sum x \cdot \sum y)}{(n \cdot \sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2a)$$

$$b = \frac{(\sum x \cdot \sum xy) - (\sum y \cdot \sum x^2)}{(\sum x)^2 - (n \cdot \sum x^2)} \quad (2b)$$

Devido à ausência de dados de desmatamento, em alguns períodos para as TIs Galibi e Juminã, não se realizou a análise de regressão linear das variáveis crescimento populacional e desmatamento. Para maior confiabilidade, os dados ausentes não foram interpolados. As análises das variáveis foram realizadas para as TIs Uaçá e Wajãpi que apresentaram menos ausência de dados.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 DEMOGRAFIA

De 2002 a 2018, a população indígena no estado do Amapá aumentou mais de 50% se levarmos em conta o número de óbitos no mesmo período. A TI Uaçá dobrou sua população em mais de 4.000 habitantes (56%), apesar da alta média anual de 15 óbitos. A TI Juminã apresentou aumento populacional de 40%, com média anual de um óbito. A TI Galibi registrou menor crescimento populacional (23%), com média anual de dois óbitos, enquanto a TI Wajãpi registrou aumento populacional de 57% e foi a segunda TI com maior registro de óbito (6 em média/ano) (Figura 2)

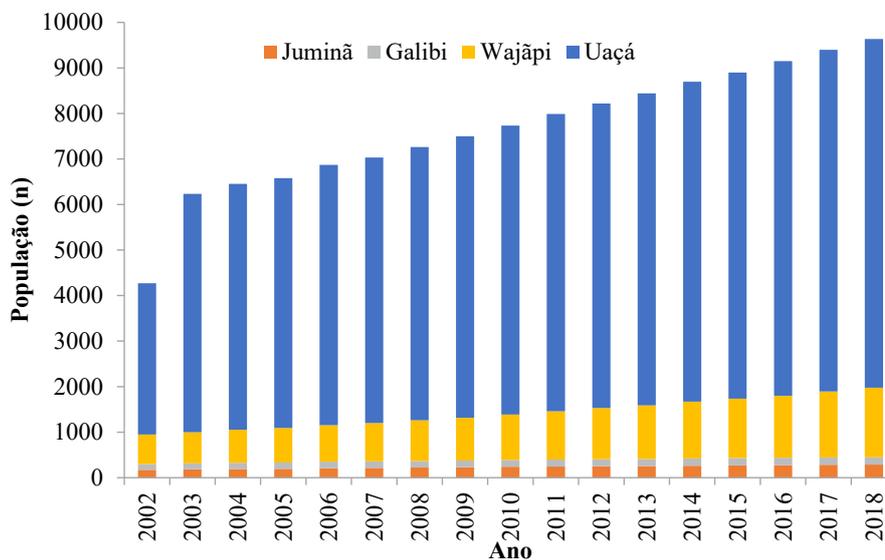


Figura 2 | Comparação anual do crescimento populacional nas TIs do Amapá.

Fonte: Autores

A densidade demográfica (Tabela 1) nas TIs foi baixa. A maior média de densidade demográfica foi 2,1 hab/km<sup>2</sup>, registrada para Galibi, seguida por Uaçá (1,51 hab/km<sup>2</sup>), Juminã (0,56 hab/km<sup>2</sup>) e Wajãpi (0,17 hab/km<sup>2</sup>). Na TI Wajãpi foi encontrada a menor densidade demográfica em 2002 (0,11 hab/km<sup>2</sup>) e a maior densidade em 2018 (0,25 hab/km<sup>2</sup>). A maior densidade foi registrada para Galibi (2,38 hab/km<sup>2</sup>) em 2018.

Considerando dados do censo de 2010 do IBGE, a densidade demográfica do município de Oiapoque era de 0,91 hab/km<sup>2</sup>, Laranjal do Jari era de 1,29 hab/km<sup>2</sup> e Pedra Branca do Amapari era de 1,29 hab/km<sup>2</sup>. Assim, a TI Galibi, nesse mesmo ano, apresentou dados superiores à densidade do Oiapoque, enquanto a TI Wajãpi apresentou dados inferiores à densidade de Laranjal do Jari e Pedra Branca do Amapari.

**Tabela 1** | Comparação anual da densidade demográfica nas TIs do Amapá.

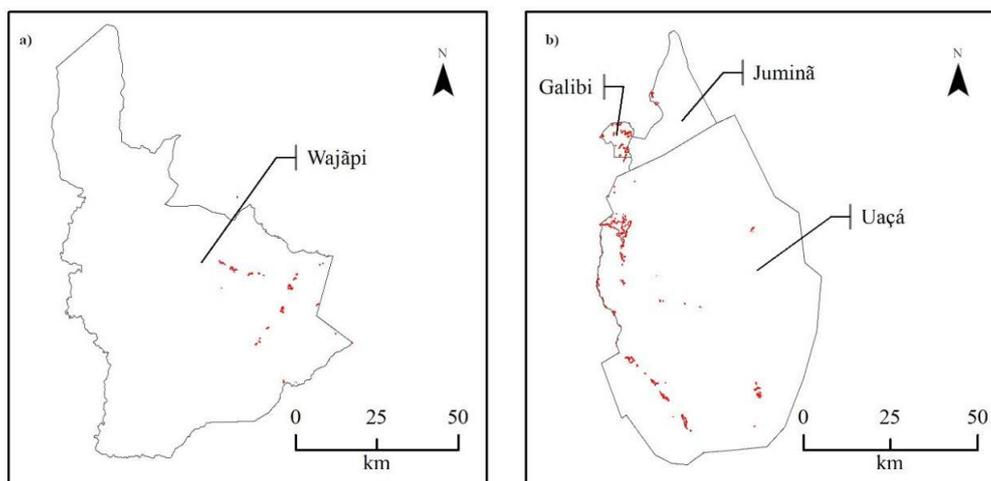
| Ano  | Juminã | Galibi | Wajãpi | Uaçá |
|------|--------|--------|--------|------|
| 2002 | 0.42   | 1.83   | 0.11   | 0.71 |
| 2003 | 0.44   | 1.92   | 0.11   | 1.11 |
| 2004 | 0.46   | 1.97   | 0.12   | 1.15 |
| 2005 | 0.47   | 2.02   | 0.13   | 1.17 |
| 2006 | 0.50   | 2.06   | 0.13   | 1.22 |
| 2007 | 0.52   | 2.08   | 0.14   | 1.24 |
| 2008 | 0.53   | 2.12   | 0.15   | 1.28 |
| 2009 | 0.55   | 2.13   | 0.16   | 1.31 |
| 2010 | 0.58   | 2.18   | 0.16   | 1.35 |
| 2011 | 0.59   | 2.24   | 0.18   | 1.39 |
| 2012 | 0.60   | 2.25   | 0.19   | 1.42 |
| 2013 | 0.61   | 2.28   | 0.19   | 1.46 |
| 2014 | 0.63   | 2.34   | 0.21   | 1.49 |
| 2015 | 0.65   | 2.34   | 0.22   | 1.52 |
| 2016 | 0.66   | 2.37   | 0.22   | 1.56 |
| 2017 | 0.68   | 2.40   | 0.24   | 1.60 |
| 2018 | 0.69   | 2.38   | 0.25   | 1.63 |

Os dados em azul foram interpolados.

Fonte: Autores

### 3.2 DESMATAMENTO

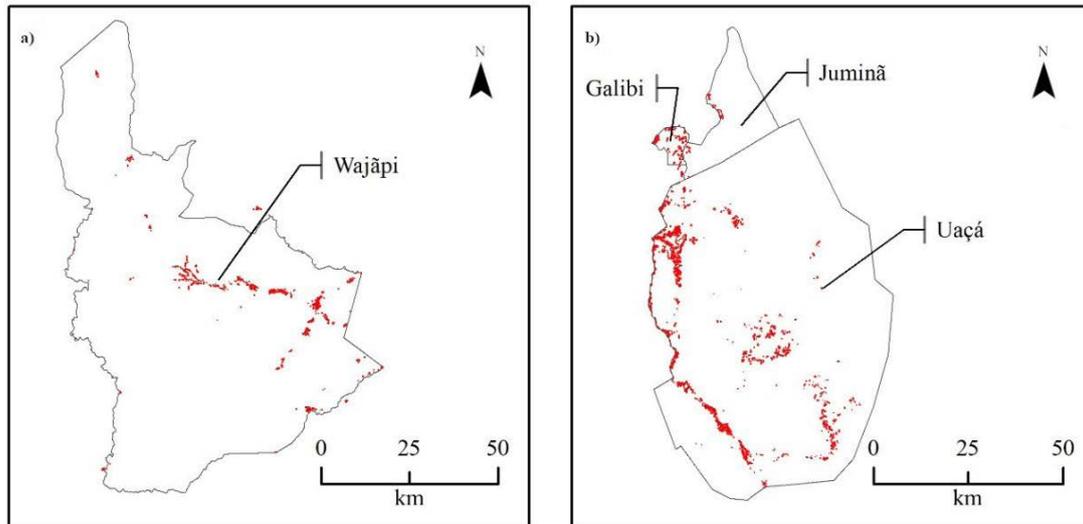
O desmatamento acumulado até 2002 na TI Wajãpi foi de 482 ha (Figura 3a). A TI Uaçá apresentou o maior desmatamento acumulado (2.793 ha), seguida pela TI Galibi (351 ha) e Juminã, com o menor desmatamento acumulado (120 ha) (Figura 3b).



**Figura 3** | Desmatamento acumulado até 2002 nas TIs: a) Wajãpi, b) Oiapoque.

Fonte: Autores

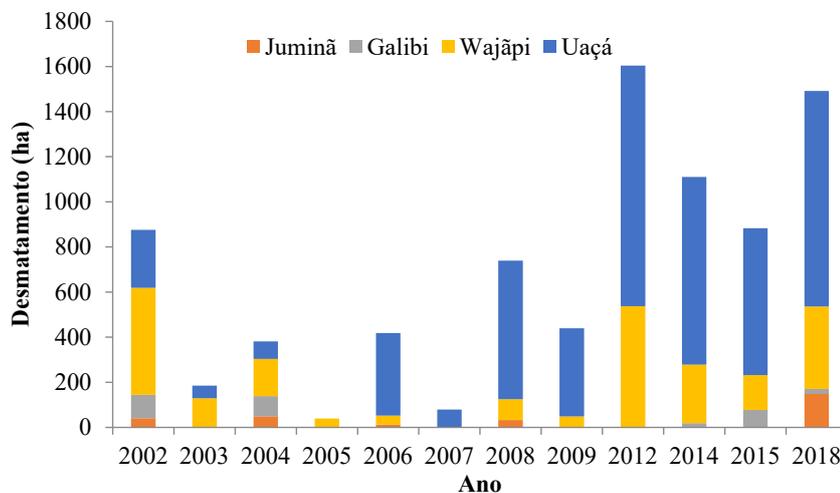
O desmatamento acumulado até 2018 na TI Wajãpi (Figura 4a) foi 2.312 ha, Uaçá foi 7.883 ha, Galibi foi 560 ha e Juminã foi 363 ha (Figura 4b).



**Figura 4** | Desmatamento acumulado até 2018 nas TIs: a) Wajãpi, b) Oiapoque.

Fonte: Autores

Em 2002, as quatro TIs tiveram picos de uso da terra (Figura 5). Na TI Wajãpi, o desmatamento oscilou entre valores altos e baixos: 474 ha (2002); 39 ha (2005); 537 ha (2012) e 154 ha (2015). Uaçá apresentou valores altos: 615 ha (2008); 1.067 ha (2012) e 956 ha (2018). Por outro lado, os números da TI Galibi declinaram, 104 ha (2002); 89 ha (2004); 19 ha (2014) e 22 ha (2018). Juminã, apesar da forte correlação entre as variáveis, apresentou valores baixos: 40 ha (2002) e 12 ha (2006), mas houve aumento de 148 ha em 2018.



**Figura 5** | Comparação do desmatamento em hectares nas TIs do Amapá – de 2002 a 2018.

Fonte: Autores

O desmatamento médio nas TIs variou de 16,69 ha (Juminã) a 314,54 ha (Uaçá). No entanto, em 18 anos, a Galibi utilizou aproximadamente 10% do total de suas terras (6.889 ha) e Wajãpi não chegou a 1% (607.017 ha), mesmo considerando o desmatamento acumulado em 1999 e os dados interpolados.

Embora Uaçá seja a segunda maior em extensão territorial (470,16 ha), também foi a primeira no ranking de crescimento populacional, aproximadamente 7.000 habitantes e a primeira em desmatamento. A Uaçá utilizou 2% do total de sua terra até 2018 (desmatamento acumulado e interpolado).

Com base no teste estatístico Shapiro-Wilk, Wajãpi apresentou P-value = 0,23 para variável “população” e P = 0,06 para a variável “desmatamento”, ambos em  $P > 0,05$ , comprovando a normalidade dos dados. A regressão linear apontou que menos de 1% ( $r^2 = 0,096$ ) da população explica o desmatamento observado nessa TI. Esse resultado justifica a não realização de outras análises, bem como da estimativa de população e desmatamento até 2028. Uaçá apresentou valor P = 0,44 para população e P = 0,33 para desmatamento, ambos para  $P > 0,05$ . Os dados de Uaçá também foram normais e sua regressão linear mostrou que aproximadamente 50% ( $r^2 = 0,492$ ) da variável “população” explica o desmatamento nessa TI.

Em 2002, Uaçá registrou desmatamento de 257 ha para uma população de 3.332 pessoas. Em 2003 e 2007 houve redução significativa do uso da terra, mesmo que se leve em conta o aumento populacional. Houve pico de desmatamento em 2008 (615 ha) e aumento populacional com mais de 6.000 pessoas. Houve redução de aproximadamente 50% no desmatamento em 2009 em relação ao ano anterior. Embora tenha ocorrido redução nos registros de desmatamento, a população continuou crescendo. A partir de 2010, observaram-se oscilações de dados de desmatamento, pico elevado em 2012 (1.070 ha) e crescimento populacional de 6.689 habitantes. Após 2012, o maior desmatamento foi registrado em 2018, equivalente a 956 ha e população de 7.659 habitantes (Figura 6).

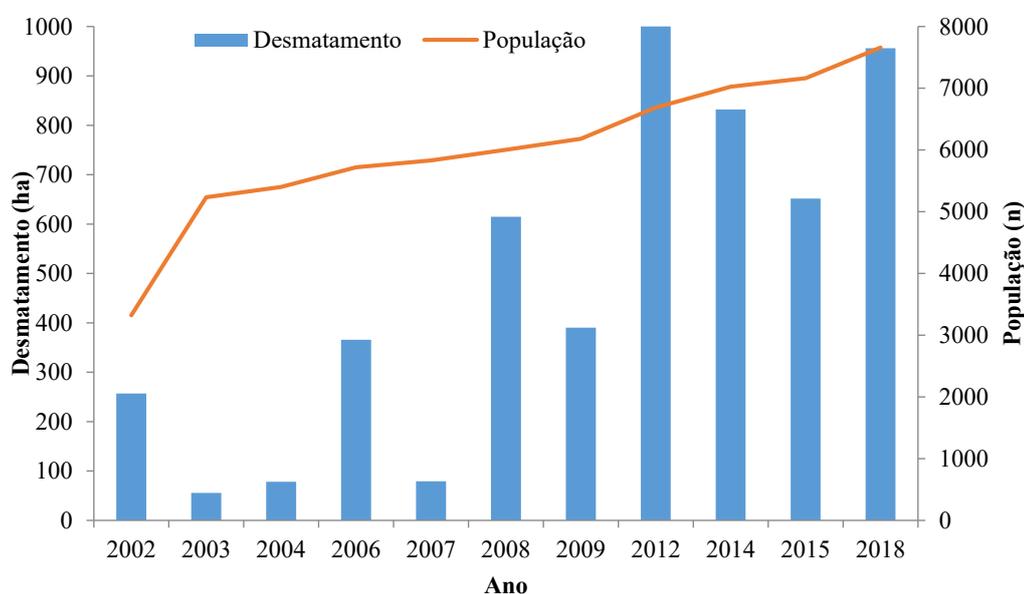


Figura 6 | Comparison between population number and annual deforestation in Uaçá IL.  
Source: Elaboration of the authors.

### 3.3 ESTIMATIVAS DE DESMATAMENTO

A análise da modelagem para estimar a população e o desmatamento até 2028 (10 anos) não foi realizada para as TIs Galibi e Juminã devido à ausência de dados. Não foi possível modelar para a TI Wajãpi, pois as análises de Pearson apontaram uma relação fraca ( $r = 0,31$ ) entre as variáveis, comprovada pela regressão linear.

Assim, a modelagem foi realizada para a TI Uaçá; alguns dados de desmatamento ausentes foram interpolados. De acordo com o Teste de Pearson, Uaçá apresentou uma correlação forte (0,74) entre as variáveis, confirmada pela análise da regressão linear, que 0,55% das variáveis estudadas (crescimento populacional e desmatamento) explicam que há forte correlação entre elas. Assim, o aumento do desmatamento e o crescimento populacional são contínuos nessa TI (Figura 7)

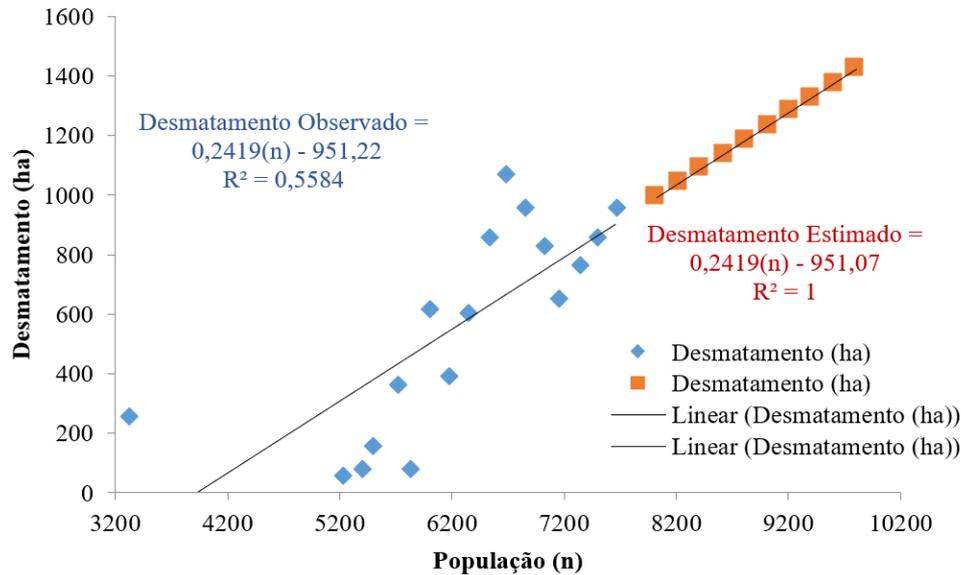


Figura 7 | Estimativas de crescimento populacional e de desmatamento até 2028 na TI Uaçá.

Fonte: Autores

Até 2028, a população terá um aumento de aproximadamente 1.800 habitantes a mais que o registrado em 2018, e um desmatamento igual a 1.421,97 ha para o mesmo ano. Haverá uma diferença de quase 466,09 ha, no intervalo de 10 anos. Houve crescimento exponencial tanto na população quanto no desmatamento. Até 2028, a população da TI Uaçá utilizará 4,6% do total de seus 470 ha, mesmo com amplo uso da terra para atividades de produção voltadas à subsistência e fornecimento local de farinha de mandioca.

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 DEMOGRAFIA

A partir da relação entre os dados demográficos, crescimento populacional, número de óbitos e densidade demográfica, foi observado crescimento populacional contínuo na TI Wajãpi. No entanto, o povo Wajãpi já foi considerado mais numeroso; a queda no número de habitantes ocorreu em um surto de malária causado pelo contato com os não índios (APINA; AWATAC; IEPÉ, 2017).

A densidade demográfica nessa TI não chegou a 1 hab/km<sup>2</sup>, mesmo considerando os anos de maior desmatamento. Isso se explica pelo tamanho de sua área (607.000 ha) e uma população de aproximadamente 1.500 habitantes. Essa TI registrou média de nascimentos de 52 pessoas/ano, tem baixo uso da terra, pois utilizou 0,63% de seu território e o restante foi conservado.

Isso reforça a importância de se manter APs extensas, nas quais os povos indígenas desempenham papel importante para a conservação dos ecossistemas para as futuras gerações (GARNETT et al., 2018), além de preservar a sua cultura e seus conhecimentos tradicionais.

A relação das variáveis crescimento populacional e desmatamento na TI Wajãpi foi fraca, não influenciou diretamente o uso da terra, ou seja, a tendência do desmatamento em relação à população é de estabilidade. Os Wajãpi vivem isolados, cercados por APs e possuem costumes tradicionais. O uso reduzido do solo para a agricultura, a abertura de roças e a construção de casas, por exemplo, nessa TI, devem-se aos seus costumes.

O tempo de uso da roça e o seu manejo são fatores relevantes para a redução do uso da terra. Os wajãpi usam a mesma roça por aproximadamente 20 anos e, após o uso, deixam a terra em pousio e abrem outra roça ao lado da anterior. Eles deixam uma faixa de floresta primária entre uma roça e outra para acelerar a regeneração natural (APINA; AWATAC; IEPÉ, 2017). É importante ressaltar que as florestas secundárias desempenham papel fundamental na conservação da biodiversidade e na prestação de serviços ecossistêmicos, como a fixação de carbono (POORTER et al., 2016).

As roças dos povos indígenas do Amapá são familiares, assim, exigem tamanho específico (aproximadamente 1 a 3 ha, dependendo do interesse e necessidade de cada família e da disponibilidade de recursos). Segundo Silveira (2015), a escolha dos limites do tamanho das roças está relacionada aos elementos da natureza, como rios, cachoeiras, disponibilidade de caça e coleta de frutas, sementes e materiais para artesanato e construção de casas.

Os povos indígenas há muito reconhecem a importância de conservar e gerenciar adequadamente suas terras, não apenas porque elas fornecem suas necessidades materiais, mas porque reforçam ou redefinem seu compromisso tradicional com a terra (GARNETT et al., 2018).

De todas as TIs, a Uaçá foi a que mais cresceu, mesmo com média anual alta de óbitos em relação às demais TIs. Segundo informações do DSEI-AP, as maiores causas de óbito em TIs no Amapá estão relacionadas a doenças parasitárias.

Embora Uaçá tenha apresentado as maiores taxas de desmatamento e crescimento populacional, sua densidade demográfica não atingiu 2 hab/km<sup>2</sup>. O uso da terra, até 2018, foi baixo, mesmo utilizando-a para a agricultura. Assim, a forte dependência dos recursos naturais, a relação de sua estrutura organizacional, bem como seus sistemas de manejos próprios, desenvolvidos por gerações, somados ao isolamento de suas áreas, configuram fortes elementos de conservação (DIEGUES et al., 2000).

A relação entre as variáveis “crescimento populacional” e “desmatamento” na TI Uaçá foi forte, e esse achado confirmou estatisticamente a tendência de crescimento entre as variáveis. Esse povo faz uso extensivo da terra porque cultiva mandioca (em larga escala) para comercializar no município de Oiapoque e para subsistência. Apesar do cultivo para o comércio local, o desmatamento foi baixo em comparação com outras TIs da Região Norte, como a TI Puyanawa, no Alto Juruá (AC), que possui 16 casas de farinha para abastecimento local. O povo Puyanawa é conhecido como grande produtor de farinha: aproximadamente 500 toneladas/ano, além do uso da terra aplicado a outras cultivares frutíferas, que fazem parte de sua dieta, como o açaí (FOWLER, 2020).

Mesmo quando há mudanças na cultura indígena, com adoção de valores da sociedade de mercado do não índio, os povos indígenas mantêm suas práticas de cultivo sustentáveis. As mudanças de cultivo em florestas tropicais muitas vezes envolvem práticas de limpeza para cultivar alimentos e produtos florestais não madeireiros (usados na construção de casas e artesanatos, que são fontes de renda). A exaustão de nutrientes do solo ou infestação de pragas agrícolas são razões para deixar a terra descansar, para que a floresta possa se recuperar e começar a crescer novamente (BECKERMAN, 1987).

Quanto ao crescimento populacional na TI Galibi, este foi o menor em relação às TIs do Oiapoque. A tendência nessa TI é de estabilidade populacional, apesar de sua baixa taxa média anual de mortalidade. A média anual de nascimentos de 2002 a 2018 foi 1,3 pessoa. Os óbitos foram registrados para crianças menores de 1 ano e pessoas com mais de 50 anos – há vários idosos com idade próxima dos 100 anos (DSEI, 2019). Esses dados confirmam que o crescimento populacional na TI Galibi vem diminuindo, portanto, haverá redução do uso da terra. A TI Galibi registrou a maior densidade demográfica (perto de 3 hab/km<sup>2</sup>). Deve-se levar em conta que, apesar da alta densidade, possui o menor território (6.889 ha), e isso não influenciou o desmatamento.

A TI Juminã registrou baixo crescimento populacional e baixa média anual de óbito. Sua densidade demográfica é baixa, assim como suas taxas de desmatamento, exceto nos anos em que se observou maior crescimento populacional e desmatamento. Essa TI produz farinha de mandioca e tem cultivares de batata-inglesa, batata-doce, hortaliças e árvores frutíferas, apenas para subsistência, o que não ocupa grandes extensões de terra. Assim, o crescimento populacional não influenciou negativamente o aumento do desmatamento.

A densidade demográfica dos povos indígenas no Amapá é bem menor do que em outras TIs no Brasil. A densidade demográfica dos povos indígenas da Reserva Indígena de Dourados (MS) foi a maior entre os povos indígenas do Brasil até 2013 (300 hab/km<sup>2</sup>) (BARBOSA et al., 2016). Entretanto, a maior parte das TIs no Brasil possui baixa densidade demográfica, a exemplo da Reserva Extrativista do Rio Xingu Terra do Meio (PA), com 0,81 hab/km<sup>2</sup> onde residem populações ribeirinhas e povos indígenas (Arara, Kuruaya, Parakanã, Xikrin e Xipayá) (ISA, 2020). Em 2008 a densidade demográfica da TI Raposa Serra do Sol (RR) era de 1,1 hab/km<sup>2</sup> e população aproximada de 19 mil habitantes (povos Macuxi, Wapichana, Taurepang, Patamona e Ingarikó) em 1.747.464 hectares (USP, 2020).

## 4.2 DESMATAMENTO

Todas as TIs tiveram picos de desmatamento de 2002 a 2018, mas o crescimento populacional não o influenciou. Houve momentos em que era possível observar o alto desmatamento em todas as TIs. Vale ressaltar que TIs próximas de rodovias podem sofrer ameaça de desmatamento. Há uma forte relação entre a área desmatada e a influência da malha rodoviária no processo de desmatamento (NEVES et al., 2021).

Assim, a TI Uaçá registrou a maior taxa de desmatamento em relação às demais TIs. Tal desmatamento pode ser justificado pelo intenso uso da terra para o cultivo de mandioca destinado à produção de farinha para abastecer o mercado local.

A estratégia ambiental para a formação da floresta secundária, adotada pelo povo Wajãpi, é também adotada pelos povos kayapó (Rio Xingu, Brasil). As manchas florestais entre as culturas agrícolas são chamadas de “apetês”. Além de garantir a formação de florestas secundárias, os apetês, em tempos de guerra, funcionam como barreiras, parapeitos e linhas de defesa para a aldeia indígena; em tempos de paz, eles são usados como lugares para descansar, para passar as horas mais quentes do dia (POSEY, 1985).

A sucessão secundária diz respeito à substituição dos organismos por outros tipos de organismos de um ambiente que foi perturbado, por exemplo, por furacões, eventos de seca, deslizamentos de terra causados pelo vento, práticas agrícolas de corte, queima ou agricultura intensiva (ERICKSON; BALÉE, 2006). Essa influência do manejo humano também altera a biodiversidade amazônica.

A biodiversidade amazônica foi influenciada pelo manejo humano, por exemplo, nas diferenças na abundância relativa de espécies entre florestas ancestrais e antigas que não estão relacionadas às próprias condições do solo, mas ao manejo humano anterior (FRANCO-MORAES et al., 2019). Os povos indígenas do Amapá gerenciam suas terras visando o seu futuro e o futuro da floresta. O conhecimento tradicional desses povos abrange práticas de manejo que limitam distúrbios ambientais de baixa intensidade para garantir a estabilidade e a resiliência dos ecossistemas (BEGOSSI et al., 2000). Assim, ficou comprovado que as populações indígenas antigas tinham um estilo de vida híbrido, que incluía pesca, caça, extração, colheita de frutas e manejo florestal. Esse processo permitiu a dependência não total da agricultura (ROWLEY-CONWY; LAYTON, 2011). Essas populações manejavam florestas e abriam espaço para criar sistemas agroflorestais, enriquecendo-as com espécies úteis e suprimindo espécies indesejadas (ERICKSON; BALÉE, 2006).

Ao longo dos anos, foi possível observar que a tendência dos povos indígenas de proteger suas florestas contra o desmatamento se perderia à medida que esses grupos começassem a adotar costumes não indígenas, o que também aumentaria sua densidade demográfica (TERBORGH; VAN SHAIK, 2002). Nepstad *et al.* (2006) testaram essa hipótese e avaliaram a “resposta da inibição do desmatamento por reservas indígenas desde o primeiro contato com grupos não indígenas e à densidade demográfica”. Esse estudo também foi realizado a partir da análise de imagens de satélite, e os autores chegaram à conclusão que as comparações testadas não produziram nenhuma relação significativa. Assim, confirmaram que as reservas indígenas inibem o desmatamento, a relação de uso da terra com a perturbação da floresta é fraca, mas é relativamente alta nas áreas habitadas e invadidas.

#### 4.3 ESTIMATIVAS DE DESMATAMENTO

Uma pesquisa sobre a estimativa de desmatamento no estado do Amapá até 2030 mostrou que, embora o estado apresente perfil geográfico isolado em comparação com o resto do país, o que contribui para o alto grau de preservação da cobertura vegetal nativa, o desmatamento vem crescendo nas últimas décadas (LESS *et al.*, 2018).

Diferente dos resultados encontrados por Less *et al.* (2018), as estimativas de aumento do desmatamento e crescimento populacional na TI Uaçá foram baixas, se levarmos em conta uma projeção de 10 anos, até 2028. A modelagem estimada até 2028 apresentou baixo aumento no crescimento populacional e aproximadamente 50% a mais do desmatamento acumulado até 2018. No entanto, se levarmos em conta o tamanho da terra e a forma como ela é utilizada, isso não terá influência negativa sobre a cobertura florestal. Segundo Fearnside *et al.* (2009), o desmatamento dentro das TIs não é levado em consideração, uma vez que o uso da terra tem baixo impacto e visa a subsistência.

O modelo de organização social baseado na baixa densidade populacional e alta mobilidade em todo o território, como o caso dos povos indígenas, juntamente com práticas de manejo baseadas no conhecimento tradicional e no uso consciente dos recursos naturais (pesca, caça, produtos não madeireiros e madeireiros), pode garantir não apenas a manutenção dos povos tradicionais, mas a biodiversidade e a conservação florestal (BEGOSSI *et al.*, 2000; SMITH; WISHNIE, 2000).

Com base nos resultados, é possível afirmar que o tamanho do território é um fator importante para garantir a conservação da floresta e da biodiversidade, pois pode influenciar a efetividade da AP em conter o desmatamento. As APs que têm um tamanho menor apresentam desmatamento maior do que aquelas com grandes blocos de floresta ultrapassando os 10.000 km<sup>2</sup>. Mesmo assim, as áreas menores e mais sujeitas à pressão antrópica conseguem conter o desmatamento, de maneira que o percentual interno deste é menor do que aquele fora dos seus limites externos (área em torno de 10 km<sup>2</sup>) (VITEL; FEARNSIDE; GRAÇA, 2009).

### 5 CONCLUSÃO

Confirmamos a hipótese de que não há relação entre densidade demográfica em TIs no estado do Amapá e desmatamento, uma vez que a densidade nessas áreas é muito baixa, e sua sustentabilidade é garantida pela forma como os índios utilizam a terra, principalmente para culturas de subsistência. Os povos indígenas conservam suas terras e estão preocupados em usá-las de forma sustentável, baseada no conhecimento tradicional. Tal conhecimento sobre a importância de conservar e proteger as terras, e lutar por seus direitos é transmitido de geração em geração.

O desmatamento em TIs no Amapá foi baixo, e esse achado mostrou que essas áreas têm alto potencial de conservação florestal. As variáveis utilizadas no presente estudo apresentaram uma forte correlação

para todas as TIs, exceto Wajãpi, que apresentou correlação fraca, e a TI Galibi apresentou correlação forte negativa. Esta TI merece atenção da comunidade científica e de várias esferas governamentais, uma vez que sua população está em decréscimo. Acreditamos que isso não seja um fator comum entre os povos indígenas.

O tamanho da área é um fator importante para a conservação da vida, cultura e conhecimentos tradicionais, bem como para a garantia da conservação florestal e da manutenção da biodiversidade. Portanto, compreender o aumento do desmatamento e o crescimento populacional nas TIs é importante para prever quais medidas os líderes das comunidades indígenas e o governo do estado podem tomar para garantir a conservação da floresta e a manutenção da vida dos povos tradicionais.

A partir desta pesquisa, a realização de estudos e a avaliação da causa do baixo crescimento populacional nas TIs de Galibi e Juminã são medidas que podem ser levadas em consideração, pois sem esses povos, as terras poderão estar em risco de invasão de garimpeiros, exploração de madeira ilegal, caça e pesca. Além disso, é importante fortalecer as políticas públicas específicas para os povos indígenas em áreas como saúde e educação. Vale ressaltar a necessidade urgente de atenção à TI Uaçá, que apresentou elevada média anual de óbitos por problemas de saúde.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical da Universidade Federal do Amapá, Proesp/Unifap e Capes a concessão da bolsa à primeira autora, e ao Distrito Sanitário Especial Indígena e Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema) pelos dados. Os autores também agradecem ao editor e aos revisores anônimos por todos os comentários e sugestões às versões anteriores do artigo.

## REFERÊNCIAS

- AMAPÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Boletim do Desmatamento do estado do Amapá – Biênio 2011-2012**. Núcleo Gestão e Tecnologia. Geoprocessamento e Tecnologia da Informação Ambiental. Macapá-AP. 2014.
- APINA; AWATAC; IEPÉ. **Plano de Gestão Socioambiental: Terra Indígena Wajãpi, como estamos organizados para continuar vivendo bem na nossa terra (1º. ensaio)**. Macapá. Iepé. 2017.
- ARAGÃO, L. E. O. C. *et al.* Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions. **Nature Communications**, v. 9, 2018, p.1-12.
- ARAGÃO, L. E. O. C. *et al.* Environmental change and the carbon balance of Amazonian forests. **Biological Reviews**, v. 89, 2014, p. 913-931.
- ARENALES, S.; DAREZZO, A. **Cálculo Numérico: aprendizagem com apoio de software**. São Paulo: Thomson Learning. 2008.
- ARRAES, R. A.; MARIANO, F. Z.; SIMONASSI, A. G. Causas do Desmatamento no Brasil e seu Ordenamento no Contexto Mundial. **RESR**, v. 50, n. 1, 2012, p. 19-140.
- ASSUNÇÃO, J.; GANDOUR, C. C.; ROCHA, R. Deforestation slowdown in the Legal Amazon: prices or policies? **Environ. Dev. Econ.**, v. 20, n. 6, 2012, p. 1-26.
- BARBOSA, C. S. *et al.* **Relação entre o ambiente construído tradicional indígena e as atuais edificações dos Guarani-Kaiowá em Dourados-MS/Brasil**. 7º. CONGRESSO LUSO BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL. Maceió-BR. 2016.

- BATISTA, K. M.; MILIOLI, G.; CITADINI-ZANETTE, V. Saberes tradicionais de povos indígenas como referência de uso e conservação da biodiversidade: considerações teóricas sobre o povo Mbya Guarani. **Ethnoscientia**, v. 5, 2020, p. 1-17.
- BECKERMAN, S. Swidden in Amazonia and the Amazon Rim. In: Turner, B. L. *et al.* (Orgs). **Comparative farming systems**. New York: The Guilford Press. 1987, p. 55-94.
- BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; PERONI, N. Knowledge and use of biodiversity in Brazilian hot spots. **Environment, Development and Sustainability**, v. 2, 2000, p. 177-193.
- BRITO, D. M. C. Conflitos em Unidades de Conservação. **PRACS: Revista de Humanidades do Curso de Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, 2008, p. 1-12.
- CEBALLOS, G.; EHRLICH, P. R.; DIRZO, R. Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. **PNAS**, v. 114, n. 30, 2017, p. E6089-E6096.
- COSTA, S. **O Estado das Áreas Protegidas: desmatamento**. 2019.
- CRISÓSTOMO, A. C. *et al.* **Indigenous lands in the brazilian amazon: carbon stocks and barriers to deforestation**. Brasília, DF. 2015.
- CUNHA, H. F. A.; SOUZA, A. F.; SILVA, J. M. C. Public support for protected areas in new forest frontiers in the Brazilian Amazon. **Environmental Conservation**, v. 46, n. 4, 2019, p. 278-284.
- DIEGUES, A. C. S. Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos. In: **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: Hucitec, p. 1-43. 2000.
- DSEI. Distrito Sanitário Especial Indígena do Amapá e Norte do Pará. **População DSEI Amapá e norte do Pará**. Macapá. 2019.
- ERICKSON, C. L.; BALÉE, W. The historical ecology of a complex landscape in Bolivia. In: BALÉE, W.; Erickson, C. L. (Ed.). **Time and Complexity in Historical Ecology: studies in the neotropical lowlands**. Columbia University Press, New York, 2006, p. 187-226.
- FANY, R. *et al.* **Impactos da PEC 215/2000 sobre os Povos Indígenas, Populações Tradicionais e o Meio Ambiente**. Instituto Socioambiental. 2015.
- FAO. **Ordenación forestal de los trópicos para uso múltiple e intensivo**. FAO. 1985. 180p.
- FEARNSIDE, P. M. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates, and consequences. **Conservation Biol.**, v. 19, n. 3, 2005, p. 680-688.
- FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazon.**, v. 36, n. 3, 2006, p. 395-400.
- FEARNSIDE, P. M. *et al.* Modelagem de desmatamento e emissões de gases de efeito estufa na região sob influência da rodovia. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 24, n. 2, 2009, p. 208-233.
- FLOR, H. M. **Florestas tropicais**. Como intervir sem devastar. São Paulo, Ícone, 1985, 180p.
- FOWLER, L. **Conhecimento, uso e manejo de plantas alimentícias na Terra Indígena Poyanawa, Alto Juruá, Acre, Brasil**. PPG em Agricultura no Trópico Úmido-Inpa/AM. 2020.
- FRANCO-MORAES, J. *et al.* Historical landscape domestication in ancestral forests with nutrient-poor soils in northwestern Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 446, n. 379, 2019, p. 317-330.
- GALLOIS, D. T.; GRUPIONI, D. F. **Povos Indígenas no Amapá e norte do Pará: quem são, onde estão, quantos são, como vivem e o que pensam?** São Paulo, Iepé. 2003.

- GARNETT, S. T. *et al.* A spatial overview of the global importance of Indigenous lands for conservation. **Nat. Sustain.**, v. 1, 2018, p. 369-374.
- GEIST, H. J.; LAMBIN, E. F. **What drives tropical deforestation?** LUCC Report Series, 4. Louvain-la-Neuve. 2001.
- GIBSON, L. *et al.* Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. **Nature**, n. 478, 2011, p. 378-381.
- GIL, J.; SIEBOLD, M.; BERGER, T. Adoption and development of integrated crop-livestock-forestry systems in Mato Grosso, Brazil. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, n. 199, 2015, p. 394-406.
- GROSS, M. How can we save forest biodiversity? **Current Biology**, v. 26, n. 22, 2016, p. R1167– R1170.
- HEGERL, G. C. *et al.* Climate sensitivity constrained by temperature reconstructions over the past seven centuries. **Nature**, v. 440, n. 7087, 2006, p. 1029-1032.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Metodologia para o Cálculo da Taxa Anual de Desmatamento na Amazônia Legal**. São José dos Campos. 2013.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Localização e extensão de terras indígenas**. 2019.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Unidades de Conservação no Brasil**. 2020.
- KORMOS, C. F. *et al.* Primary Forests: definition, status and future prospects for global conversation. **Encyclopedia of the Anthropocene**, v. 2, 2017, p. 31-41.
- KRÖGER, M. Inter-sectoral determinants of forest policy: the power of deforesting actors in post-2012 Brazil. **Forest Policy and Economics**, v. 77, 2017, p. 24-32.
- LAURANCE, W. F. *et al.* Deforestation in Amazonia. **Science**, v. 304, n. 5.674, 2004, p. 1109-1111.
- LAW 12.651/2012. Dispõe sobre o Código Florestal. Brasília.
- LESS, F. R.; LESS, D. F. S.; SZLAFSZTEIN, C. F. Análise da relação entre o crescimento populacional e o desmatamento no estado do Amapá, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 9, n. 6, 2018, p. 344-356.
- LEVIS, C. *et al.* Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. **Science**, v. 355, 2017, p. 925-931.
- LOVEJOY, T. E.; NOBRE, C. Amazon Tipping Point. **Science Advances**, v. 4, 2018.
- MALHI, Y. *et al.* Climate change, deforestation, and the fate of the Amazon. **Science**, v. 319, 2008, p.169.
- MARETTI, C. C. *et al.* **State of the Amazon**: ecological representation in protected areas and indigenous territories. WWF Living Amazon Global Initiative. 2014.
- MORENO, E. S. *et al.* Licenciamento ambiental de grandes empreendimentos: quais os limites para avaliação de impactos diretos e indiretos em saúde? Estudo de caso na Terra Indígena Wajãpi, Amapá. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi: Ciências Humanas**, v. 13, n. 3, 2018, p. 519-540.
- MUSTIN, K. *et al.* Biodiversity, threats and conservation challenges in the Cerrado of Amapá, an Amazonian savanna. **Nature Conservation**, v. 22, 2017, p. 107-127.
- NEPSTAD, D. *et al.* Inhibition of Amazon Deforestation and Fire by Parks and Indigenous Lands. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, 2006, p. 65-73.
- NEPSTAD, D. *et al.* The End of Deforestation in the Brazilian Amazon. **Science**, v. 326, n. 5.958, 2009, p. 1350-135.

NEVES, P. B. T. *et al.* Amazon rainforest deforestation influenced by clandestine and regular roadway network. **Land use Policy**, v. 108, 2021, p. 1-10.

NOBRE, C. A.; SELLERS, P. J.; SHUKLA, J. Amazonian Deforestation and Regional Climate Change. **Journal of Climate**, v. 4, n. 10, 1991, p. 957-988.

OLIVEIRA, R. S. R. Análise comparativa entre o desmatamento e o aumento populacional da Ilha de Paquetá/RJ. **Revista Digital Simonsen**, n. 3. 2015.

PEREIRA, E. J. de A. *et al.* Policy in Brazil (2016–2019) threaten conservation of the Amazon rainforest. **Environment Sciences Policy**, v. 100, 2019, p. 8-12.

PERES, L. G. M.; GURGEL, H. C.; LAQUES, A. E. O estudo da paisagem como ferramenta de análise de áreas protegidas na fronteira entre o Brasil e a França. *Géomatique Approches comparées France-Brésil*. Rennes, 2014, p. 12-15.

POORTER, L. *et al.* Biomass resilience of Neotropical secondary forests. *Nature*, v. 530, 2016, p. 211-26.

POSEY, D. A. Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapo indians of the Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 3, n. 2, 1985, p.139-158.

PRODES. Projeto de Estimativa de Desflorestamento da Amazônia. Coordenação-Geral de Observação da Terra – OBT. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). 2018.

RAMOS, A. R. **Sociedades Indígenas**. 5. ed. São Paulo: Ática. 1995.

RIBEIRO, R. A. **Análise Temporal através da Interpolação e do Ajuste de Curvas pelo Método dos Quadrados Mínimos**. Dissertação. (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal de Goiás (UFG). Programa de Mestrado Profissional em Matemática. Jataí, Goiás. 108p. 2014.

RICKETTS, T. H. *et al.* Indigenous lands, protected areas, and slowing climate change. **PLoS Biol.**, v. 8, 2010, p. 6-9.

ROWLEY-CONWY, P.; LAYTON, R. Foraging and farming as niche construction: stable and unstable adaptations. **Phil. Trans. R. Soc. B.**, v. 366, 2011, p. 849-862.

RUDDIMAN, W. F. The Anthropocene. **Annual Rev. Earth Planet. Sciences**, v. 41, 2013, p. 45-68.

RUDEL, T. K. Changing agents of deforestation: from state-initiated to enterprise driven processes, 1970–2000. **Land use Policy**, v. 24, 2007, p. 35-41.

SANTOS, D. F.; SANTOS, N. **O Iago Marune: conhecimentos tradicionais dos Galibi Marworno**. SP. Iepé. 2017.

SCHMIDT, M. J. *et al.* Dark earths and the human built landscape in Amazonia: a widespread pattern of anthrosol formation. **J. Archaeol. Sci.**, v. 42, 2014, p. 152-165.

SILVEIRA, F. L. **Tradições e propriedade da terra em processos de demarcação de terras indígenas**. Monografia. Departamento de Direito da PUC-RJ. 2015.

SMITH, E. A.; WISHNIE, M. Conservation and subsistence in small-scale societies. **Annual Review of Anthropology**, v. 29, 2000, p. 493-524.

STEVENS, C. R.; WINTERBOTTOM, J.; SPRINGER, R. K. **Securing Rights, Combating Climate Change: how strengthening community forest rights mitigates climate change**. Wash. DC World Resour. Inst., v. 64. 2014.

STOLTON, S.; DUDLEY, N. **Arguments for protected areas: multiple benefits for conservation and use**. Earthscan. 2010.

TASSINARI, A. M. I. **No bom da festa: o processo de construção cultural das famílias Karipuna do Amapá**. São Paulo: Edusp. 2003.

TAULI-CORPUZ, V.; ALCORN, J.; MOLNAR, A. **Cornered by Protected Areas**. Rights and Resources Initiative. 2018.

TERBORGH, J.; VAN SCHAIK, C. Why the world needs parks. *In*: TERBORGH, J. et al. (Ed.). **Making Parks Work**. Washington, D.C. Island Press, 2002, p. 3-14.

USP. **Terra Indígena Raposa Serra do Sol**. 2020.

VIDAL, L. The Kuahí Museum: na insertion of the indigenous people of the Lower Oiapoque in the regional and national context. **Virtual Brazilian Antropology**, v. 10, n. 1, 2013, p. 387-423.

VITEL, C. S. M. N.; FEARNESIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. A. Análise da inibição do desmatamento pelas áreas protegidas na parte sudoeste do Arco de desmatamento. XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. **Anais [...]**. Natal, Brasil, 2009, Inpe, p. 6377-6384.

WALKER, S. W. et al. The role of forest conversion, degradation, and disturbance in the carbon dynamics of Amazon indigenous territories and protected areas. **PNAS**, v. 117, 2020, p. 3015-3025.

WATLING, J. et al. Impact of pre-Columbian “geoglyph” builders on Amazonian forests. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, v. 114, 2017, p. 1868-1873.

WATSON, J. E. M. et al. The performance and potential of protected areas. **Nature**, v. 515, 2014, p. 67-73.