

# DINÂMICA DO USO E COBERTURA DA TERRA ENTRE 1988 E 2018 NA ÁREA PROPOSTA PARA A TERRA INDÍGENA NAWA NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO DIVISOR

Diogo Mitsuru Koga<sup>1</sup>, Sonaira Souza da Silva<sup>2</sup>, Irving Foster Brown<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ICMBio – Núcleo de Conciliação Ambiental, 402 Sul, Av. Joaquim Teotônio Segurado, Cj. 01, Lote 06 - Plano Diretor Sul – CEP: 77021-622 – Palmas – TO, Brasil – diogo.koga@icmbio.gov.br; <sup>2</sup> Universidade Federal do Acre – UFAC, estrada do Canela Fina, Km 12 - CEP: 69980-000 – Cruzeiro do Sul – AC, Brasil - sonairasilva@gmail.com; e <sup>3</sup> Woodwell Climate Research Center, Woods Hole Road, Falmouth, MA 02540, Estados Unidos - fbrown@woodwellclimate.org

## RESUMO

Áreas protegidas desempenham um importante papel na redução do desmatamento na Amazônia e na atenuação das mudanças climáticas. Este artigo teve como objetivo mapear e analisar a dinâmica de uso e cobertura da terra na área proposta para a Terra Indígena Nawa dentro do Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD) entre 1988 e 2018, localizada no sudoeste da Amazônia Brasileira. Imagens Landsat foram utilizadas para realizar a classificação supervisionada com o algoritmo Maxver. Como resultados, as áreas de pastagem e mosaico de usos foram as que mais se expandiram no período estudado. A redução da floresta primária foi menor no restante do PNSD (0,8%) do que na área Nawa (2,3%) nos 30 anos avaliados. Medidas de gestão e controle diferenciados deverão ser adotadas neste território ainda sem demarcação, para conter o avanço da pecuária sobre áreas de florestas no interior da área protegida.

**Palavras-chave** — Maxver, pastagem, Amazônia, área protegida

## ABSTRACT

*Protected areas play an important role in reducing deforestation in the Amazon and mitigating climate change. This article aimed to map and analyze the dynamics of land use and coverage in the proposed area for the Nawa Indigenous Land within the Serra do Divisor National Park (SDNP) between 1988 and 2018, located in the southwest of the Brazilian Amazon. Landsat images were used to perform supervised classification with the Maxver algorithm. As results, the areas of pasture and mosaic of uses were the ones that expanded the most in the studied period. The reduction of primary forest was smaller in the rest of the SDNP (0.8%) than in the Nawa area (2.3%) in the 30 years evaluated. Differentiated management and control measures should be adopted in this territory that has not yet been demarcated, in order to contain the advance of livestock into forested areas within the PA.*

**Key words** — Maxver, pasture, Amazon, Protected area

## 1. INTRODUÇÃO

Numa era de crescente pressão humana sobre os ecossistemas e a biodiversidade, as áreas protegidas (APs), as quais incluem unidades de conservação (UCs) e terras indígenas (TIs), emergiram como um pilar nos esforços direcionados à conservação [1]. As florestas intactas, no interior das APs, armazenam e captam carbono atmosférico, e a sua preservação, pode ser um importante contribuinte na mitigação do aquecimento global [2, 3].

As APs ajudam a reduzir o desmatamento da Amazônia, o que reafirma o importante papel que possuem como um dos componentes na estratégia da atenuação das mudanças climáticas [4]. No sudoeste da Amazônia brasileira, o Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD), UC de proteção integral, sem sua situação fundiária totalmente regularizada desde a sua criação em 1989, possui parte de sua área ocupada por povos indígenas [5].

Em 2015, foram cadastradas 347 famílias (1699 habitantes) que ainda residem no interior do PNSD e até então realizam o uso de seus recursos naturais. Mas a estimativa da população da UC é de 407 famílias, visto que diversas pessoas não se cadastraram [6].

Este trabalho visa analisar a dinâmica do uso e cobertura da terra na área proposta para demarcação da Terra Indígena Nawa dentro do PNSD entre 1988 e 2018, para auxiliar no gerenciamento atual e futuro desta área.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no PNSD (figura 1), UC federal, criado pelo Decreto Federal nº 97.839, de 16/06/1989, que possui uma área total de 837.599 hectares. Localizado na fronteira do Brasil com o Peru, no extremo Oeste do Estado do Acre, o PNSD abrange os municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Marechal Thaumaturgo e Porto Walter, ocupando 5,5% da área do território acreano.

No presente trabalho, foi delimitada e mensurada a área proposta da TI Nawa, dentro do PNSD, com base no memorial descritivo presente na Ação Civil Pública 1998.30.00.002586-0 [7]. A área sugerida pela União/Ibama dentro deste processo, em 2003 e 2004, de 53.000 hectares, foi calculada no ARCGIS e resultou em 61.633 hectares [7].

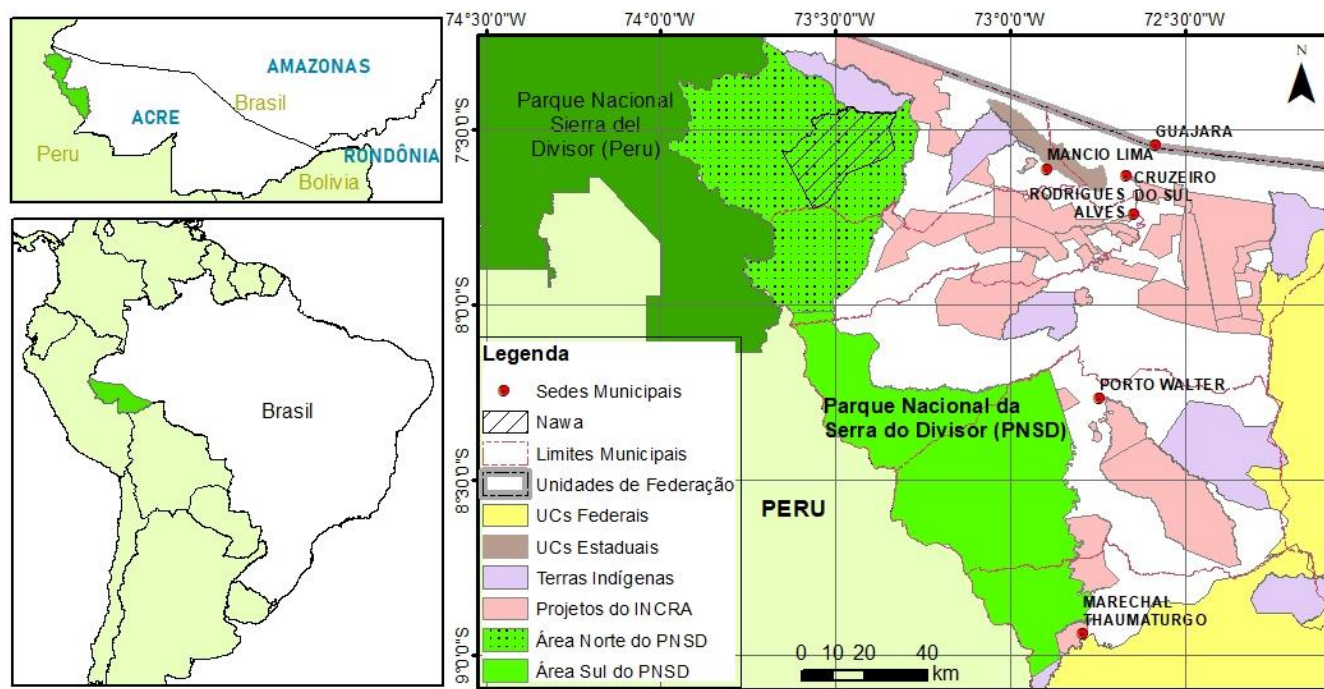


Figura 1. Parque Nacional da Serra do Divisor e os Nawa. Localização e limites.

Em 2001 foram registradas 48 famílias ou 352 indígenas Nawa na área sugerida para a criação da TI [8]. Em 2013, estimaram-se 82 famílias, o que representa 20% das 407 famílias estimadas no interior do PNSD [7].

O mapeamento do uso da terra foi realizado utilizando imagens de satélite Landsat 5 TM (Thematic Mapper) e Landsat 8 OLI (Operational Land Imager) acessadas no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos. As cenas utilizadas foram 05-66, 06-66 e 06-65 dos anos de 1988, 2003 e 2018. As datas das imagens foram escolhidas com a menor cobertura de nuvens possível (< 20%) durante junho a setembro.

Para a identificação dos usos e cobertura da terra foi realizada classificação supervisionada com o software ARCGIS 10.6.1. Este classificador é conhecido como MaxVer, baseado na ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos. É uma técnica de classificação multiespectral "pixel a pixel", na qual assume que todas as bandas têm distribuição normal e calcula a probabilidade de um dado pixel pertencer a uma classe específica [9,10]. As bandas utilizadas no mapeamento foram 1, 2, 3, 4, 5 e 7 para Landsat 5 e bandas 2, 3, 4, 5, 6 e 7 para Landsat 8. Após o resultado da classificação, efetuaram-se as correções manuais dos polígonos classificados erroneamente com o auxílio de outras imagens de satélite do ano corrente.

Com base na adaptação dos trabalhos de Almeida et al. [11] e IBGE [12], as classes de uso e cobertura da terra consideradas neste estudo foram:

**Desflorestamento:** áreas desmatadas que ocorreram no ano da imagem classificada, incluindo apenas a derrubada de floresta primária, excluindo vegetação secundária.

**Mosaico de usos:** áreas caracterizadas por múltiplas coberturas da terra – p. ex. agricultura familiar praticada em conjunto com a pecuária tradicional.

**Vegetação primária:** florestas sem alteração significativa de sua estrutura original.

**Vegetação secundária:** vegetação proveniente de processos de sucessão natural após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais.

**Pastagem:** vegetação plantada para pastagem de gado composta por forrageiras perenes.

**Corpos d'água:** acumulações de água, como rios, igarapés e lagos.

**Outros:** áreas não cobertas por outras categorias, como afloramentos rochosos ou serranos, bancos de areia e estradas.

**Área não observada:** áreas com nuvens ou sombras de nuvens no momento da passagem do satélite.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Elaboraram-se mapas temáticos digitais (figura 2) referentes ao uso e cobertura da terra nos anos de 1988, 2003 e 2018. Na Tabela 1 está a área das classes de uso e cobertura da terra na área proposta da TI Nawa e no restante do PNSD.

A avaliação da classificação supervisionada para o ano de 2018 indicou uma acurácia geral de 91,5% em relação a amostragem (fotos aéreas) coletadas em campo (do total de 413 amostras registradas com a aeronave remotamente pilotada da marca DJI, modelo Spark, 378 foram classificadas corretamente) e o índice Kappa atingiu 89,3% [7, 13].

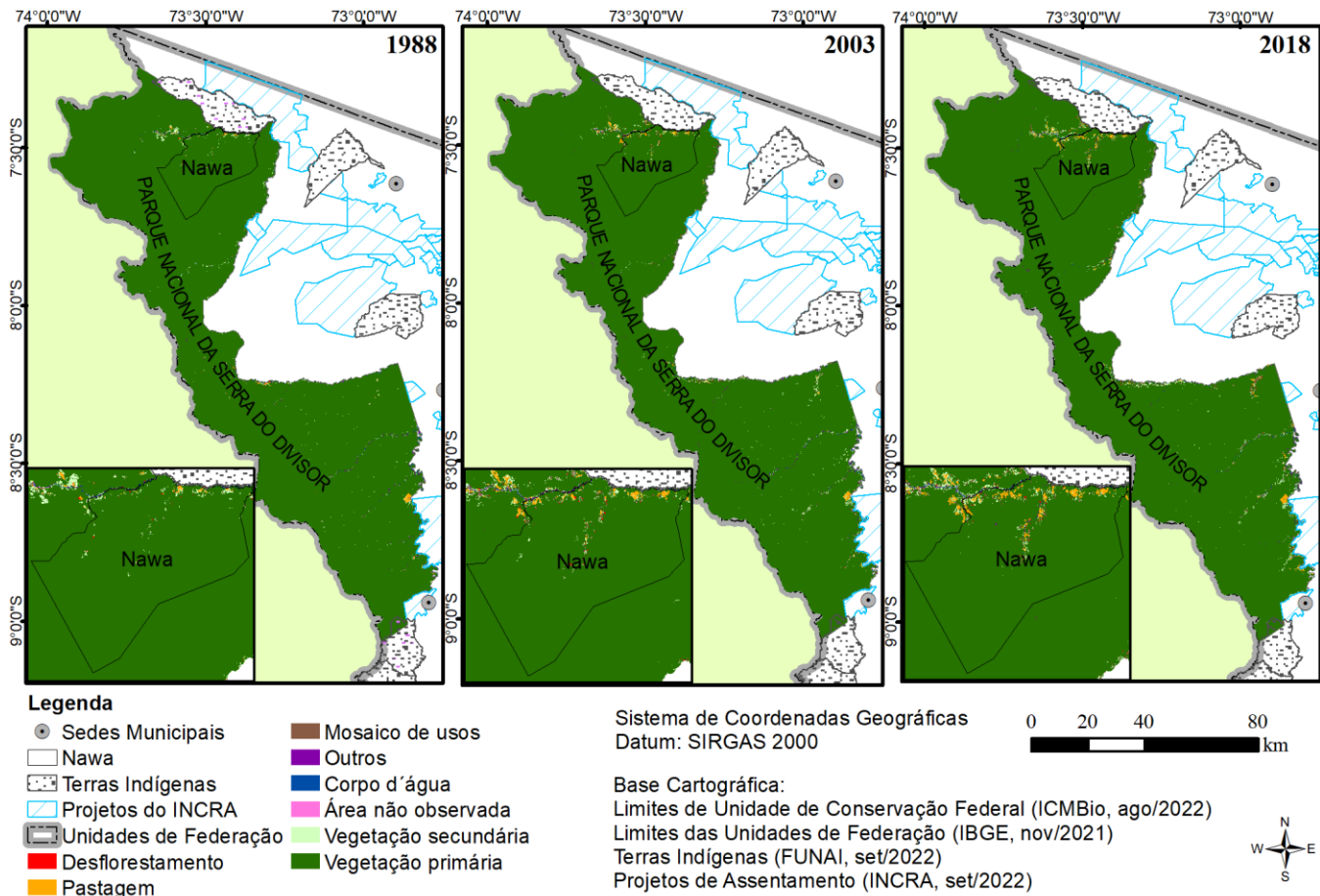


Figura 2. Uso e cobertura da terra de 1988 a 2018 na área proposta para a TI Nawa e no PNSD.

Classe temática / Ano	Interior do PNSD excluindo a área Nawa						Área proposta para a TI Nawa					
	1988		2003		2018		1988		2003		2018	
	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%
Vegetação primária	768.807	99,08	765.586	98,66	762.775	98,30	60.771	98,60	59.984	97,32	59.375	96,34
Pastagem	929	0,12	1.410	0,18	2.102	0,27	169	0,27	532	0,86	982	1,59
Desflorestamento	186	0,02	308	0,04	219	0,03	42	0,07	79	0,13	71	0,12
Vegetação secundária	2.972	0,38	4.357	0,56	5.308	0,68	464	0,75	554	0,90	655	1,06
Corpo d'água	1.521	0,20	1.447	0,19	1.648	0,21	93	0,15	70	0,11	106	0,17
Outros	1.156	0,15	1.452	0,19	1.275	0,16	34	0,05	90	0,15	102	0,17
Mosaico de usos	395	0,05	1.396	0,18	2.630	0,34	60	0,10	324	0,53	342	0,55
Área não observada	0	0,00	10	0,00	9	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	775.966	100	775.966	100	775.966	100	61.633	100	61.633	100	61.633	100

Tabela 1. Área (hectares) e porcentagem das classes de uso e cobertura da terra nos anos de 1988, 2003 e 2018, na área proposta para a TI Nawa e no restante do PNSD.

A classe mosaico de usos foi a que mais cresceu ao longo de 30 anos, 566% (de 395 ha a 2.630 ha) no interior do PNSD, 470% (60 a 342 hectares) na área Nawa, observando-se estabilidade nesta última região entre 2003 (324 ha) e 2018

(342 ha). Esta classe devido a sua ampla caracterização, qualificada como áreas para fins agropecuários, benfeitorias, entre outros usos relacionados ao meio rural, obteve uma participação expressiva no âmbito das zonas alteradas.

Em 30 anos, a pastagem obteve um ganho absoluto de 1.173 ha no PNSD e 813 ha na área Nawa. Enquanto no PNSD houve um crescimento de 126% nas áreas de pastagem, na área Nawa ocorreu um crescimento de 481%.

Esta ampliação na área Nawa representa 41% de todas as pastagens implantadas em 30 anos no interior do PNSD. O ganho maior no período de 2003 a 2018 (450 ha) em comparação com 1988 a 2003 (363 ha) indica influência do crescimento populacional [14] e da capitalização (investimento em pasto e rebanho bovino) dos produtores nesta área com consequente destruição de floresta primária [7].

O desflorestamento anual no interior do PNSD cresceu de 186 ha em 1988 para 308 ha em 2003, mas diminuiu para 219 ha em 2018. Já no território Nawa, o desflorestamento saltou de 42 ha em 1988, para 79 ha em 2003, e em 2018 permaneceu em 71 ha. O desflorestamento em 2018, na área Nawa, representa 24,5% de todo o desmatamento neste ano no PNSD.

Em 30 anos, a área Nawa perdeu 1.396 ha de vegetação primária, redução de 2,3%. Entretanto no restante do PNSD, houve uma perda de 6.032 ha de vegetação primária, diminuição de 0,8%. Este resultado mostra que há modelos de uso da terra distintos entre as áreas, sendo que na área Nawa a perda de floresta está muito mais intensa.

De 1988 a 2018, as áreas de vegetação secundária aumentaram de 2.972 ha a 5.308 ha, elevação de 79% no PNSD. Na área Nawa, esta classe ampliou-se 41% (de 464 ha a 655 ha).

Os resultados da classe corpo d'água relaciona-se a vazão dos rios e igarapés, e na forma de amostragem da classe de treinamento. Os leitos de rios e igarapés, dependendo do volume de água, foram classificados como corpo d'água ou como outros pelo algoritmo classificador durante as análises.

#### 4. CONCLUSÕES

A redução da floresta primária foi menor no restante do PNSD (0,8%) do que na área Nawa (2,3%) nos 30 anos avaliados, resultando em menor taxa de conversão de florestas para pastagem na área da UC que não inclui a área reivindicada pelos indígenas. No entanto, é minoria da população do PNSD que trabalha com pecuária, a qual deverá ser monitorada de forma diferenciada pela gestão da UC [7].

O maior desafio no interior da área Nawa é compreender as causas da conversão de florestas para pastagem de forma mais acelerada do que no restante do PNSD, além de definir medidas de gestão e controle neste território ainda sem demarcação. Dentro de uma AP, as alterações no uso e cobertura da terra ocorrem em diferentes padrões e direções, espacial e temporalmente, sendo influenciadas por diversos fatores que devem ser considerados pelos gestores locais na implementação de políticas públicas.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] A. Nelson, K.M. Chomitz. "Effectiveness of strict vs. multiple use protected areas in reducing tropical forest fires: a global analysis using matching methods", *PLoS ONE*, v. 6, n. 8, 2011.
- [2] S. L. Maxwell. et al. Degradation and forgone removals increase the carbon impact of intact forest loss by 626%. *Science Advances*, v. 5, n. 10, p. eaax2546, 2019.
- [3] E. M. Nogueira. et al. Carbon stocks and losses to deforestation in protected areas in Brazilian Amazonia. *Regional Environmental Change*, v. 18, n. 1, p. 261-270, 2018.
- [4] C. Nolte, A. Agrawal, K.M. Silvius, B.S. Soares-Filho. Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 110, n. 13, p. 4956-4961, 2013.
- [5] A. B. L. de Lima, C. A. da Cruz, F. Sola. UMA QUESTÃO DE DIREITO: SOBREPOSIÇÃO ENTRE PARQUES NACIONAIS E TERRAS INDÍGENAS INGARIKÓ, NUKINI E NAWA. *Espaço Ameríndio*, v. 10, n. 1, p. 78, 2016.
- [6] Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. *Levantamento de Famílias do Parque Nacional da Serra do Divisor/AC em 2015*. Cruzeiro do Sul, 2016.
- [7] D.M. Koga. *Monitoramento do uso e cobertura da terra no interior e entorno do Parque Nacional da Serra do Divisor/AC entre 1988 e 2018*. 2019. 79 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Áreas Protegidas da Amazônia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2019.
- [8] D. Montagner. Construção da etnia Náwa, *Revista de Estudos e Pesquisas, FUNAI*, v. 4, p. 33-108, 2007.
- [9] Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais – Inpe. *Manuais: tutorial de geoprocessamento SPRING*. 2008. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/classific.html>>. Acesso em: 31 mar. 2018.
- [10] P. M. Meneses, T. de Almeida. *Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto*. Universidade de Brasília, Brasília, 2012.
- [11] C. A. Almeida, A. C. Coutinho, J. C. D. M. Esquerdo, M. Adami, A. Venturieri, C. G. Diniz, N. Dessay, L. Durieux, A. R. Gomes. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data, *Acta Amazonica*, v. 46, p. 291-302, 2016.
- [12] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manuais Técnicos em Geociências, número 7 – Manual técnico de uso da terra*. Rio de Janeiro, 2013.
- [13] D.M. Koga, I. F. Brown, P. M. Fearnside, D. S. Salisbury, and S. S. da Silva. Serra do Divisor National Park: a protected area under threat in the south-western Brazilian Amazon, *Environmental Conservation*, v. 49, p. 1-9, 2022.
- [14] F. R. Less. et al. Análise da relação entre o crescimento populacional e o desmatamento no estado do Amapá, Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 9, p. 344-356, 2018.