

# MONITORAMENTO DO USO E COBERTURA DA TERRA NO INTERIOR E ENTORNO DA ÁREA NORTE DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO DIVISOR/AC ENTRE 1988 E 2018

Diogo Mitsuru Koga<sup>1,2</sup>, Sonaira Souza da Silva<sup>3</sup>, Irving Foster Brown<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ICMBio – Parque Nacional da Serra do Divisor, rua Jaminauas, 1556 – CEP: 69980-000 – Cruzeiro do Sul - AC, Brasil – diogo.koga@icmbio.gov.br; <sup>2</sup>Mestrado Profissional em Gestão de Áreas Protegidas - MPGAP/INPA, Caixa Postal 2223 – 69.060-001 – Manaus - AM, Brasil; <sup>3</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>4</sup> Woods Hole Research Center - WHRC, Woods Hole Road, Falmouth, MA 02540 Estados Unidos - fbrown@uol.com.br

## ABSTRACT

*Protected areas have many purposes, such as the preservation of biodiversity, the subsistence of traditional populations and the sustainable use of their natural resources. In this context, this article aimed to map and analyze the dynamics of land use and coverage in the northern area of the Serra do Divisor National Park (PNSD) and in its surroundings between 1988 and 2018, located in the western Brazilian Amazon. Landsat images were used to perform the supervised classification with the Maxver algorithm. As results, the areas of pasture and mosaic of uses were the ones that expanded the most during the study period. It was concluded that the reduction of primary forest was lower in the interior (0.8%) than in the surrounding (3.8%) of the PNSD in the 30 years evaluated, resulting in less conversion of forests to pasture or to mosaic of uses within the Conservation Unit.*

**Key words** — Protected areas, land use, Amazon, Áreas protegidas, uso da terra, Amazônia.

## 1. INTRODUÇÃO

Numa era de crescente pressão humana sobre os ecossistemas e a biodiversidade, as áreas protegidas emergiram como um pilar nos esforços direcionados a conservação [1]. Os habitats de floresta tropical fora das áreas protegidas eleva a perda de floresta em torno de 75%, reforçando a importância de que o manejo da floresta deve considerar não somente dentro mas também o entorno das áreas protegidas [2].

Todos os tipos de áreas protegidas têm o objetivo de mitigar o risco de desmatamento e tiveram quatro vezes menos desmatamento do que áreas desprotegidas, mesmo quando altamente acessíveis [3]. A criação de UCs (Unidades de Conservação) no Brasil é considerada uma das principais ações de governo e também da iniciativa privada, para à preservação e conservação da biodiversidade [4], além de

outros objetivos, como o desenvolvimento do turismo, da pesquisa científica e subsistência de populações tradicionais, promovendo o uso sustentável dos recursos naturais.

O Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD), unidade de proteção integral, não possui sua situação fundiária regularizada desde a sua criação em 1989 [5]. Em 2015, foram cadastradas 347 famílias (1699 habitantes) que ainda residem no interior da área protegida e ainda 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 mapear e analisar a dinâmica do uso e cobertura da terra na área norte do PNSD e em seu entorno ao longo de 30 anos (1988 e 2018), para auxiliar no gerenciamento atual e futuro desta UC.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no PNSD (figura 1), unidade de conservação 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, dividiu-se a UC em duas partes (área norte e área sul), da qual optou-se a realização deste estudo exclusivamente na porção norte (região do rio Azul, rio Moa e afluentes) do PNSD por possuir uma população estimada em 660 habitantes ou 155 famílias (95 famílias cadastradas mais 60 famílias no território em processo de criação da Terra Indígena Nauas), conforme cadastro de moradores realizado em 2015 [6].

A parte norte possui uma área de 375.060 hectares, somados aos 73.340 hectares do seu entorno imediato (buffer ou faixa externa de 5 quilômetros). Esta região é o principal acesso turístico do PNSD e onde atravessará a possível construção da ferrovia ou estrada Acre-Ucayali.

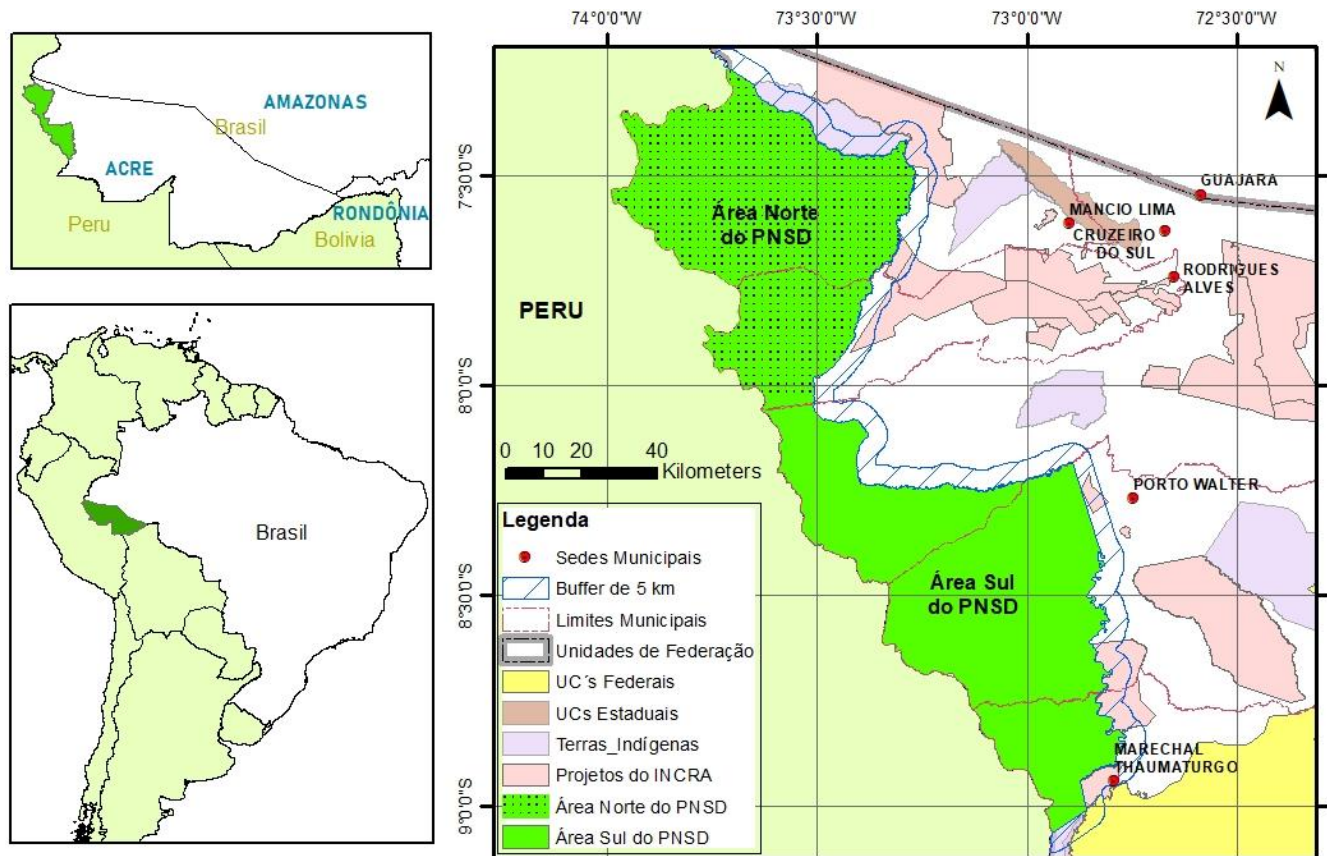


Figura 1. Parque Nacional da Serra do Divisor. Localização e limites.

Foram coletadas e processadas as imagens de satélite Landsat 5 TM (Thematic Mapper) de 07/08/1988 e Landsat 8 OLI (Operational Land Imager) de 11/09/2018, acessadas no site USGS (Serviço Geológico dos Estados Unidos) para a realização dos processos de classificação supervisionada. A cena utilizada foi 006/065 que envolve a região de estudo.

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 [7,8]. 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. [9] de Brasil [10] e IBGE [11], as classes de uso e cobertura da terra consideradas neste estudo foram:

**Desflorestamento:** Locais recentemente desmatados cobertos por solos, arbustos, forragens e árvores derrubadas

sem uso definido da terra nesta etapa. Nesta categoria, inclui apenas destruição de floresta primária.

**Mosaico de usos:** caracterizado por unidades de cobertura da terra que, em virtude da resolução espacial das imagens de satélite, não podem ser subdivididas em componentes específicos. Essa classificação pode incluir a agricultura familiar praticada em conjunto com a pecuária tradicional.

**Vegetação primária:** vegetação caracterizada como de máxima expressão local, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies.

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

**Pastagem:** é o espaço destinado ao pastoreio do gado, formado mediante plantio de forragens perenes. Neste local, o solo está coberto por vegetação de gramíneas e/ou leguminosas.

**Área não observada:** locais não possíveis de serem interpretados devido a nuvens ou sombra de nuvens no momento da passagem de satélites.

**Corpo d'água:** refere-se a grandes acumulações de água, tais como oceanos, mares e lagos, mas ele é usado para lagoas, zona úmidas, rios, igarapés e córregos.

Outros: áreas não abrangidas por outras categorias, como afloramentos rochosos ou de montanha, margens de rios, barrancos e bancos de areia, entre outras.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Elaboraram-se mapas temáticos digitais (figura 2) referentes ao uso e ocupação da terra nos anos de 1988 e 2018. Na Tabela 1 está a área das classes de uso e cobertura da terra na área norte do PNSD e em seu entorno excluindo qualquer inserção do Peru. O processo de análise da acurácia dos resultados está em construção, uma vez que será realizada atividade de campo no final do mês de outubro.

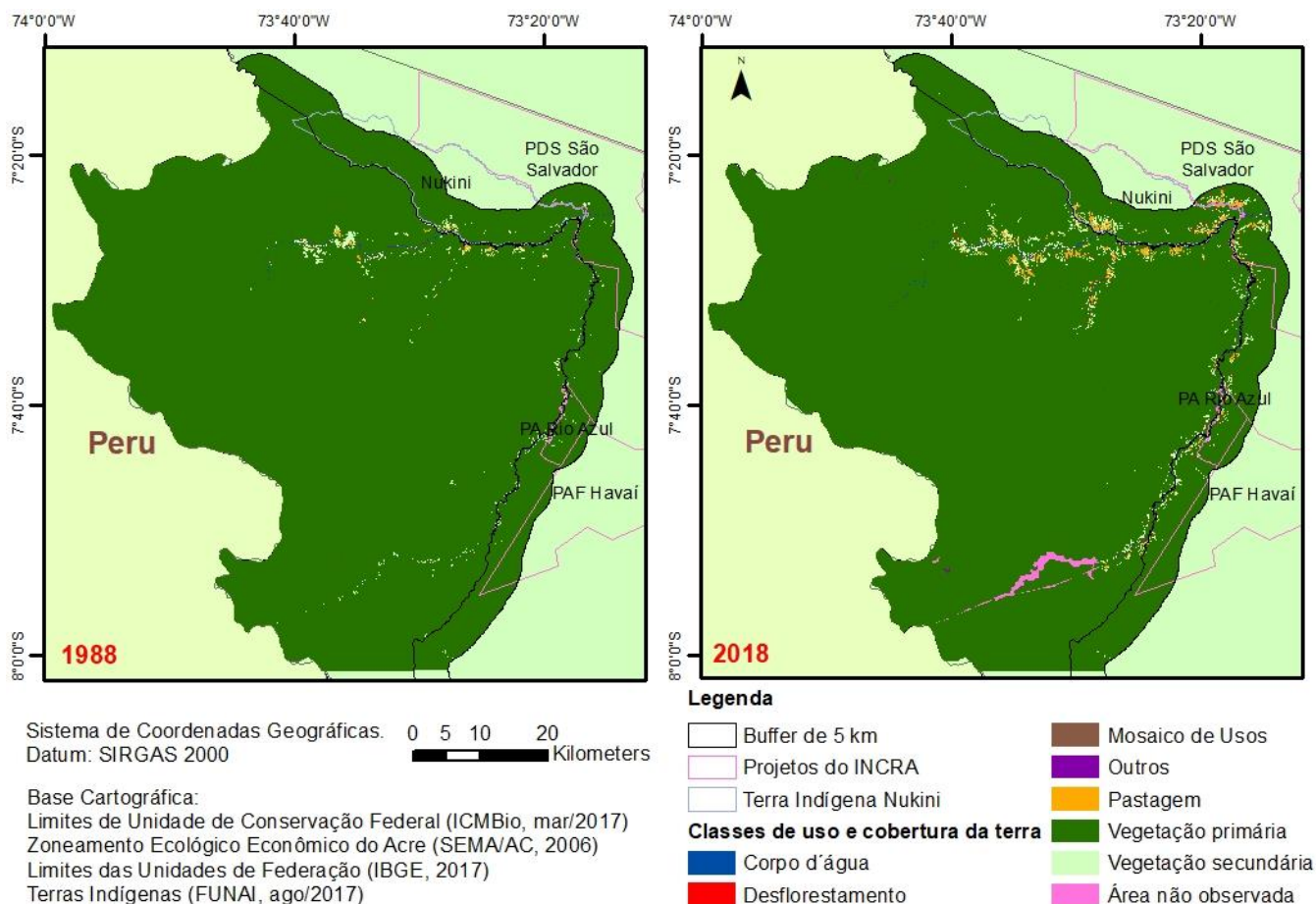


Figura 2. Uso e cobertura da terra de 1988 e 2018, do interior e do entorno da área norte do Parque Nacional da Serra do Divisor.

Tabela 1. Área e porcentagem das classes de uso e cobertura da terra nos anos de 1988 e 2018, no interior e no entorno da área norte do Parque Nacional da Serra do Divisor.

Classe temática / Ano	Interior do PNSD				Entorno (buffer de 5 km) do PNSD			
	1988		2018		1988		2018	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Vegetação primária	371.867	99,15	366.941	97,84	72.101	98,31	69.331	94,53
Pastagem	337	0,09	1.718	0,46	113	0,15	1.310	1,79
Desflorestamento	100	0,03	156	0,04	34	0,05	216	0,29
Vegetação secundária	1.903	0,51	2.220	0,59	652	0,89	1.067	1,45
Corpo d'água	520	0,14	542	0,14	283	0,39	309	0,42
Outros	152	0,04	411	0,11	74	0,10	131	0,18
Mosaico de usos	181	0,05	1.159	0,31	83	0,11	977	1,33
Área não observada	0	0,00	1.913	0,51	0	0,00	0	0,00
Total	375.060	100,00	375.060	100,00	73.340	100,00	73.340	100,00

A classe mosaico de usos foi a que mais cresceu ao longo de 30 anos, 540 % (de 181 ha a 1159 ha) no interior do PNSD. No entorno, houve aumento de 1076 % (83 a 977 hectares). 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 foi a que obteve o maior ganho absoluto (1.381 ha no interior e 1197 ha no entorno). Enquanto no interior da UC houve um crescimento de 410 % nas áreas de pastagem, no entorno ocorreu um crescimento de 1059 %, mesmo com a existência da Terra Indígena Nukini e Projetos ambientalmente diferenciados do INCRA.

O desflorestamento anual no interior do PNSD cresceu em 56 % (100 para 156 ha) e no entorno 535 % (34 para 216 ha). Estes resultados são influenciados principalmente pela data de análise das imagens de satélite (07/08/1988 e 11/09/2018), visto que quanto mais próximo ao fim do período do verão amazônico (final de setembro) maior a possibilidade de detecção de desmatamento de floresta primária no ano de análise.

Durante o período foi possível constatar que o PNSD perdeu 3.013 ha de vegetação primária, redução de 0,8 % a participação relativa desta classe no interior da UC, sem contabilizar a área não observada. Entretanto no entorno do PNSD, houve uma perda de 2.770 ha de vegetação primária, diminuição de 3,8 % a participação relativa desta classe no entorno do PNSD.

No período do estudo, áreas de vegetação secundária elevaram-se de 1.903 ha (0,51 %) para 2.220 ha (0,59 %), um crescimento de 16,6 % no interior do PNSD. No entorno do PNSD, esta classe ampliou-se de 652 ha (0,89 %) a 1.067 ha (1,45 %), aumento de 63,6 %.

Áreas de vegetação secundária com mais de 10 anos em processo de recuperação, sem qualquer tipo de intervenção direta neste período, foram regularmente classificadas pelo algoritmo Maxver como vegetação primária, em razão do rápido processo de regeneração da vegetação. A velocidade do crescimento da vegetação secundária depende do tipo de uso da terra praticado anteriormente ao pouso, a extensão, a intensidade e o período de utilização, e também do uso e cobertura da terra que existiram ao redor destes locais.

Os resultados da classe corpo d'água relaciona-se a vazão dos rios e igarapés, bem como com as amostras da classe de treinamento. Os leitos dos rios mais secos apresentam dificuldade de serem identificados como classe corpo d'água e podem ser categorizados como outros pelo algoritmo classificador quando se analisam as imagens de satélite.

#### 4. CONCLUSÕES

Verifica-se a existência de extensas áreas de vegetação secundária que poderiam ser aproveitadas para agricultura familiar contrariamente à destruição de vegetação primária. A redução da floresta primária foi menor no interior (0,8 %) do que no entorno (3,8 %) do PNSD nos 30 anos avaliados,

resultando em menor conversão de florestas para pastagem ou para mosaico de usos no interior da UC. Estas alterações são influenciadas pela estabilidade populacional, dificuldade de acesso, restrições de uso impostas pela legislação ambiental no interior da UC [5,6]. Mesmo havendo terra indígena e projetos diferenciados do INCRA no entorno do PNSD, o desmatamento avançou mais rápido do que no interior, o que é um sinal de alerta para os gestores desta UC.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] Nelson, A.; Chomitz, K.M., "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] Defries, R.; Hansen, A.; Newton, A. C.; Hansen, M. C., "Increasing isolation of protected areas in tropical forests over the past twenty years", *Ecological Applications*, v. 15, p. 19-26, 2005.
- [3] Barber, C. P.; Cochrane, M. A.; Souza Júnior, C. M.; Laurance, W. F., "Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon", *Biological Conservation*, v. 177, p. 203-209, 2014.
- [4] Vallejo, L. R., "Os Parques e Reservas como instrumentos do ordenamento territorial", in: Almeida, F. G. de; Soares, L. A. A., *Ordenamento Territorial: Coletânea de Textos com Diferentes Abordagens no Contexto Brasileiro*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. p.157-193.
- [5] Associação SOS Amazônia, "Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Divisor", Rio Branco, 1998.
- [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. 13 p.
- [7] 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.
- [8] Meneses, P. M.; Almeida, T. de, "Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto". Brasília/DF, 2012. 266 p.
- [9] Almeida, C. A.; Coutinho, A. C.; Esquerdo, J. C. D. M.; Adami, M.; Venturieri, A.; Diniz, C. G.; Dessay, N.; Durieux, L.; Gomes, A. R., "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.
- [10] Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente, "Resolução nº 28/1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências". *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 dez. 1994, Seção 1, p. 21348-21349.
- [11] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, "Manuais Técnicos em Geociências, número 7 – Manual técnico de uso da terra", 3. ed., Rio de Janeiro, 2013, 171 p.