



**DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA
 RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL**

**SPATIAL AND TEMPORAL DYNAMICS OF SOIL COVER IN THE MICROBASIN AND RIPARIAN
 ZONE OF RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRAZIL**

**DINÁMICA ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA COBERTURA DEL SUELO EN LA CUENCA
 HIDROGRÁFICA Y ZONA RIBEREÑA DEL RÍO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL**

Cleidiane Maria Alves¹, Marta Silvana Volpato Scoti², Renan Fernandes Moreto³, Lindomar Alves de Souza⁴,
 Jhony Vendruscolo⁵

e361513

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1513>

PUBLICADO: 06/2022

RESUMO

A supressão excessiva da vegetação nativa contribui para a perda de qualidade ambiental na microbacia hidrográfica, logo, é necessário entender a dinâmica de uso e ocupação do solo para planejar as atividades antrópicas visando o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais. Assim, objetivou-se com o presente estudo, avaliar a dinâmica de uso e ocupação do solo na microbacia e zona ripária do rio Tamarupá, no período de 1990 a 2020. Foi utilizado o *software* QGIS 2.10.1 e imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8. A microbacia do rio Tamarupá tem área de 61,32 km², e no ano de 1990 apresentava 44% da área com cobertura de floresta nativa. Em 2020, houve uma redução de 21% em relação ao ano de 1990, representando uma perda de 12,71 km² de floresta nativa na microbacia. Com relação a zona ripária, observou-se que entre os anos de 1990 e 2010, sua área era de 12,81 km², porém, passou para 6,38 km² no ano de 2020, em decorrência das alterações no Novo Código Florestal, sancionado no ano de 2012. No último ano de análise (2020), a área da zona ripária era ocupada por 3,87 km² de floresta nativa e 2,46 km² de agropecuária. A mudança no Código Florestal, principalmente no que tange à zona ripária, tende a reduzir a qualidade ambiental, uma vez que essa área é essencial para a proteção do solo e a manutenção da qualidade dos recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: Uso e ocupação do solo. Recursos hídricos. Área de Preservação Permanente

ABSTRACT

The excessive suppression of native vegetation contributes to the loss of environmental quality in the microbasin, so it is necessary to understand the dynamics of land use and occupation to plan anthropic activities aimed at economic development and conservation of natural resources. Thus, the objective of this study was to evaluate the dynamics of land use and occupation in the microbasin and riparian zone of the Tamarupá river, from 1990 to 2020. We use QGIS 2.10.1 software and images from Landsat 5 and Landsat 8 satellites. The Tamarupá river microbasin has an area of 61.32 km², and in 1990 it had 44% of the area with native forest cover. In 2020, there was a reduction of 21% compared to 1990, representing a loss of 12.71 km² of native forest in the microbasin. Regarding the riparian zone, it was observed that between the years 1990 and 2010, its area was 12.81 km², but it increased to 6.38 km² in 2020, due to changes in the New Forest Code, sanctioned in 2012. In the last year of analysis (2020), the area of the riparian zone was occupied by 3.87 km² of native forest and 2.46 km² of agriculture and livestock. The change in the Forest Code, especially with regard to the riparian zone, tends to reduce environmental quality, since this area is essential for soil protection and maintenance of the quality of water resources.

KEYWORDS: Land use and occupation. Water resources. Permanent Preservation Area

¹ Universidade Federal de Rondônia

² Universidade Federal de Rondônia

³ Universidade Federal de Rondônia

⁴ Universidade Federal de São Carlos

⁵ Universidade Federal do Amazonas - UFAM



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

RESUMEN

La excesiva supresión de la vegetación nativa contribuye a la pérdida de calidad ambiental en la cuenca, por lo que es necesario comprender la dinámica del uso y ocupación del suelo para planificar actividades antrópicas orientadas al desarrollo económico y la conservación de los recursos naturales. Así, el objetivo de este estudio fue evaluar la dinámica del uso y ocupación del suelo en la cuenca hidrográfica y zona ribereña del río Tamarupá, desde 1990 hasta 2020. Se utilizó el software QGIS 2.10.1 y las imágenes de los satélites Landsat 5 y Landsat 8. La cuenca del río Tamarupá tiene una superficie de 61,32 km², y en 1990 tenía el 44% del área con cobertura forestal nativa. En 2020, hubo una reducción del 21% en comparación con 1990, lo que representa una pérdida de 12,71 km² de bosque nativo en la cuenca. Respecto a la zona ribereña, se observó que entre los años 1990 y 2010, su superficie era de 12,81 km², pero aumentó a 6,38 km² en 2020, debido a cambios en el Nuevo Código Forestal, sancionado en 2012. En el último año de análisis (2020), el área del área ribereña fue ocupada por 3,87 km² de bosque nativo y 2,46 km² de agricultura. El cambio en el Código Forestal, especialmente con respecto a la zona ribereña, tiende a reducir la calidad ambiental, ya que esta área es esencial para la protección del suelo y el mantenimiento de la calidad de los recursos hídricos.

PALABRAS CLAVE: *Uso y ocupación del suelo. Recursos hídricos. Área de Preservación Permanente.*

INTRODUÇÃO

A ocupação do estado de Rondônia iniciou a partir de 1920 e se intensificou a partir da década de 1970 (ARROIO JUNIOR, 2013), impulsionada pela implantação dos projetos de Colonização do Governo Federal, sendo coordenados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (BRASIL, 2014). A prática do desmatamento era utilizada como incentivo para obtenção do título da terra. Esse cenário, associado a falta de efetividade na aplicação da legislação de proteção florestal, o pouco apoio financeiro e técnico, as práticas agrícolas rudimentares e a fragilidade da terra, acarretaram enormes prejuízos socioambientais (NASCIMENTO, 2010).

Os efeitos ambientais desse modelo de exploração da terra são observados na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos. A retirada da vegetação e o uso dos solos em áreas de maior fragilidade ambiental afetam a qualidade do ambiente (PEIXOTO, 2019) por ocasionarem problemas como a intensificação dos processos erosivos, deposição de sedimentos e assoreamento dos rios e nascentes (CRIADO; PIROLI, 2012). Esses e outros problemas ocorrem porque, segundo Tambosi *et al.*, (2015), a floresta nativa exerce funções eco-hidrológicas como a recarga do lençol freático no topo dos morros, redução do escoamento superficial e contenção do processo erosivo nas encostas e manutenção da qualidade da água na zona ripária. Por esse motivo, estes autores recomendam a manutenção da vegetação nativa em quantidades adequadas em cada posição do relevo, para manter a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos para a atual e futuras gerações.

As microbacias do estado de Rondônia apresentam características distintas em suas paisagens que influenciam na seleção de práticas de manejo do solo e da água, por esse motivo são consideradas unidades ideais para o planejamento e gestão dos recursos naturais (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021a). A microbacia do rio Tamarupá tem estabelecimentos agropecuários privados localizados em sua cabeceira, e parte da área urbana do município de Cacoal-RO localizada próxima ao exutório



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO
RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

(VENDRUSCOLO *et al.*, 2021b), logo, é uma região que tem elevada pressão antrópica e precisa de monitoramento constante de sua cobertura. Esse monitoramento pode ser realizado por meio de geotecnologias.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho, analisar a dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia e zona ripária do rio Tamarupá, com o intuito de fornecer informações essenciais para o planejamento e gestão racional dos recursos naturais da região.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e características gerais da microbacia do rio Tamarupá

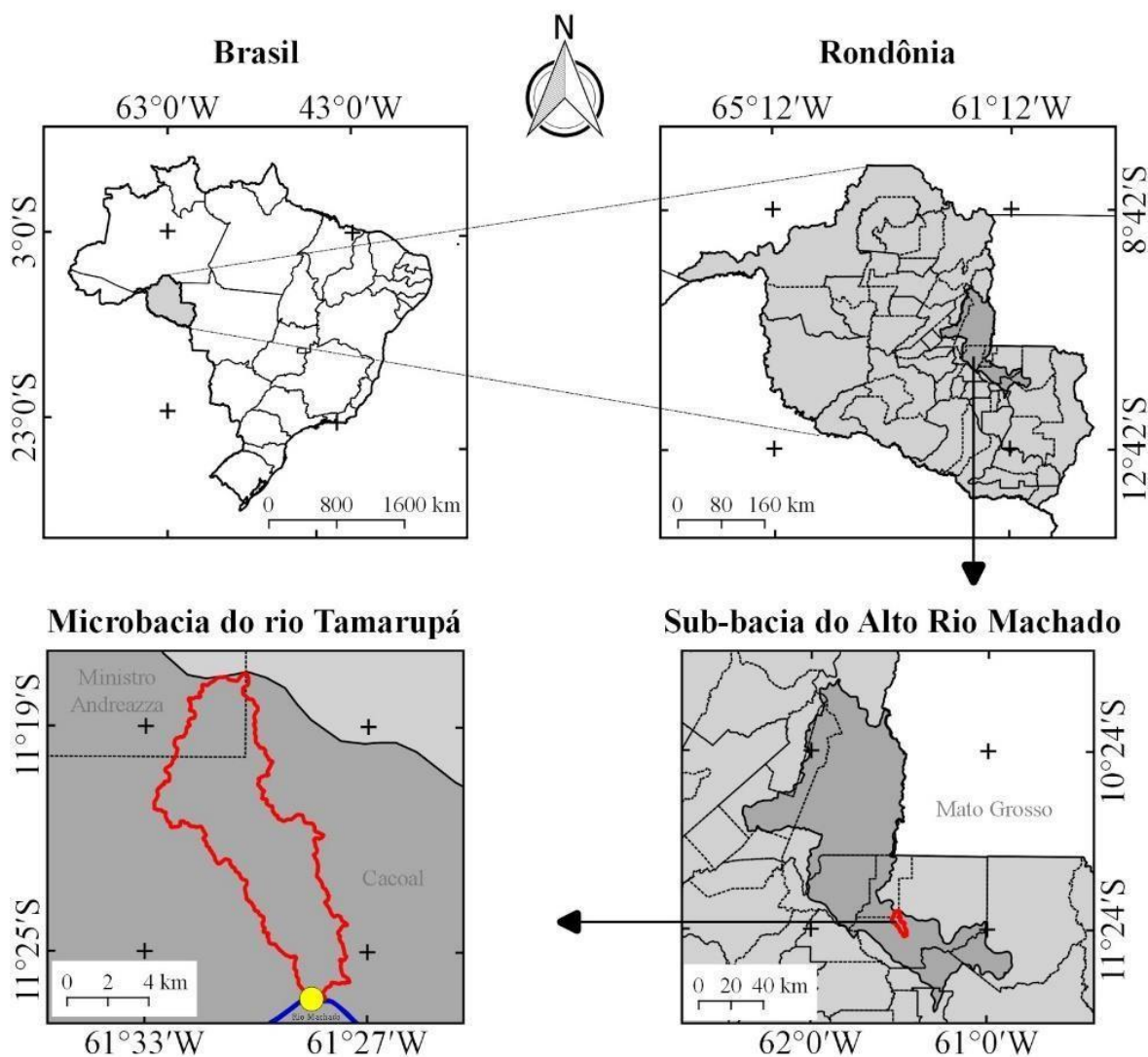
A microbacia do rio Tamarupá está localizada nos municípios de Cacoal (82,66%) e Ministro Andreazza (17,34%) (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021b) e pertence a bacia do rio Machado e a sub-bacia do Alto Rio Machado (Figura 1).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo



Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84

Figura 1. Localização da microbacia do rio Tamarupá, Rondônia, Brasil.

Fonte: Vendruscolo *et al.* (2021b).

Essa microbacia tem área de 61,32 km², perímetro de 50,76 km, forma alongada, altitudes de 163 a 346 m, predominância dos relevos suave ondulado (46,51%), ondulado (28,52%) e plano (21,17%), rede de drenagem de 195,55 km, padrão dendrítico de 5^a ordem, canal principal com 28,72 km, densidade de drenagem 3,19 km km⁻², 7,03 nascentes km⁻², índice de sinuosidade de 0,43, coeficiente de manutenção de 313,6 m² m⁻¹, tempo de concentração de 7,54 h (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021b), clima do tipo Tropical com inverno seco (BECK *et al.*, 2018), temperaturas anuais médias de 24 a 26 °C (ALVARES *et al.*, 2013) e precipitação anual entre 1.728,9 e 1.843,7 mm (FRANCA, 2015). Os solos são classificados como Latossolos Vermelho eutrófico (85,54%) e Latossolo Amarelo

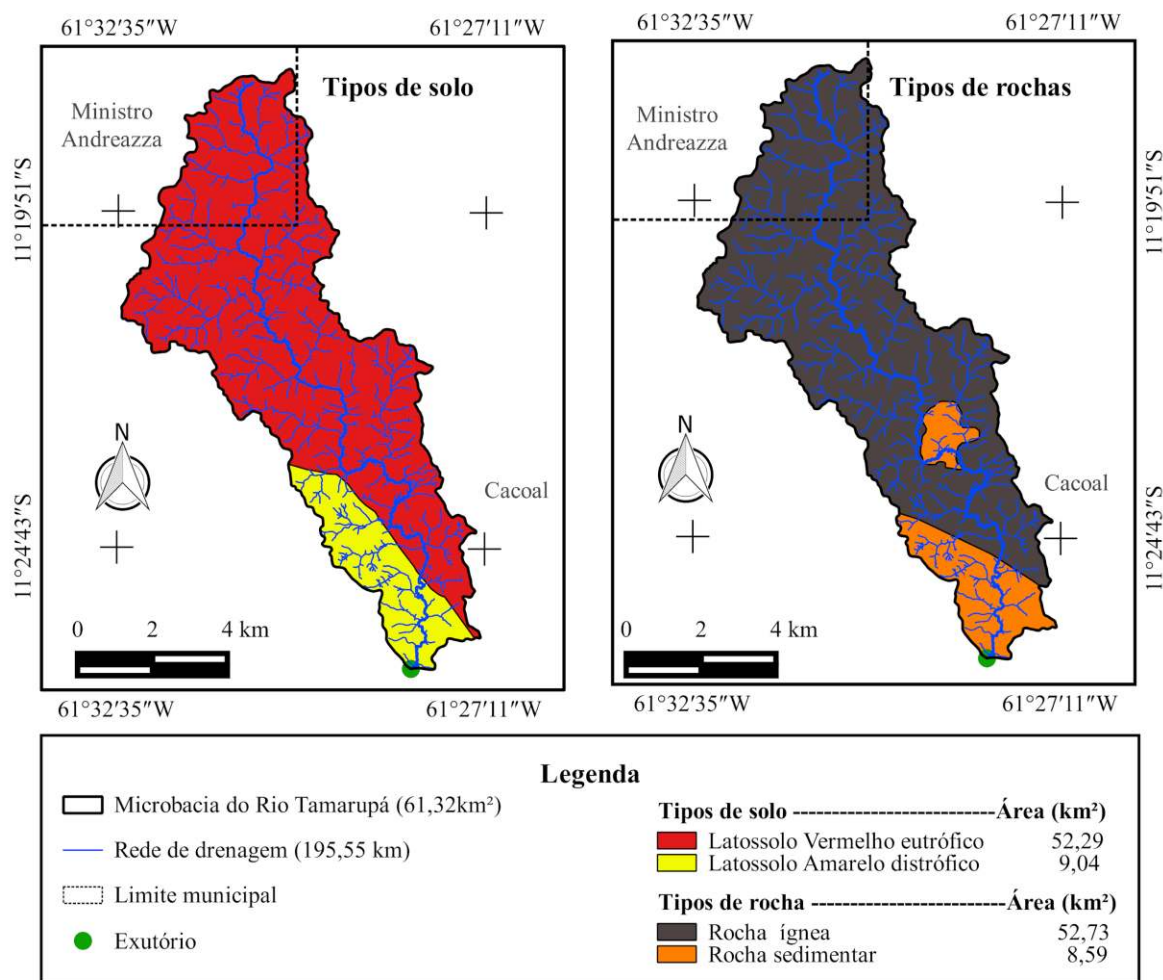


RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

distrófico (14,78%) (SEDAM, 2002), litologia é formada por rochas ígneas (85,99%) e sedimentares (14,01%) (CPRM, 2018) (Figura 2).



Sistema de Coordenadas Geográficas Datum- WGS 84

Figura 2. Tipos e formação dos solos da microbacia do Rio Tamarupá, Rondônia, Brasil

Fonte: Adaptado de SEDAM (2002) e CPRM (2018).

A vegetação nativa onde está inserida a microbacia do rio Tamarupá abrange duas tipologias: Floresta Ombrófila Aberta e Floresta Ombrófila Densa (BRASIL, 2014). A Floresta Ombrófila Aberta caracteriza-se pela descontinuidade do dossel, permitindo que a luz solar alcance o sub-bosque e o solo, favorecendo a sua regeneração. Os caules apresentam-se mais espaçados no estrato mais alto que atinge cerca de 30 m de altura, enquanto o sub-bosque encontra-se estratificado (SEDAM, 2002). A Floresta Ombrófila densa caracteriza-se pela heterogeneidade florestal sempre verde, constituída por três estratos, sendo eles: arbóreo, arbustivas e herbáceas baixas e subarbustos, com maior densidade do estrato superior e menor presença do sub-bosque, que é limpo e de fácil caminhamento,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

a vegetação de menor porte encontra-se imersa na sombra, pois não existe um período de queda das folhas (SEDAM, 2002; BRASIL, 2014).

Material

A análise da dinâmica de uso e ocupação do solo foi realizada na microbacia do rio Tamarupá e na sua zona ripária, por meio de imagens registradas pelos satélites Landsat 5 (1990, 2000, 2008 e 2010) e Landsat 8 (2020), nos meses de julho a setembro, por terem menor incidência de nuvens, e, conseqüentemente, melhor qualidade. Estas imagens estão disponíveis no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2021), e suas principais características encontram-se na Tabela 1. A imagem do ano de 2008 foi selecionada por se tratar de uma data importante para o Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012), onde consideram-se as áreas consolidadas como as áreas ocupadas antes de 22 de julho de 2008, e foi obtida do dia 17 de julho de 2008.

Tabela 1. Características das imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8, utilizadas para a análise espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia e zona ripária do rio Tamarupá, Rondônia, Brasil.

Ano	Satélite (Sensor)	Banda	Resolução				Órbita /Ponto
			Espectral (μm)	Espacial (m)	Radiométrica (bits)	Temporal (dias)	
1990	Landsat 5 (TM)	3	0,63-0,69	30	16	16	230/68
		4	0,76-0,90				
		5	1,55-1,75				
2000	Landsat 5 (TM)	3	0,63-0,69	30	16	16	230/68
		4	0,76-0,90				
		5	1,55-1,75				
2008	Landsat 5 (TM)	3	0,63-0,69	30	16	16	230/68
		4	0,76-0,90				
		5	1,55-1,75				
2010	Landsat 5 (TM)	4	0,64-0,67	30	16	16	230/68
		5	0,85-0,88				
		6	1,57-1,65				
2020	Landsat 8 (OLI)	4	0,64-0,67	30	16	16	230/68
		5	0,85-0,88				
		6	1,57-1,65				

Fonte: Elaboração própria.

A base vetorial de hidrografia da microbacia utilizada no trabalho foi adquirida de Vendruscolo *et al.* (2021b). E o *software* empregado para o geoprocessamento e elaboração dos mapas foi o QGIS 2.10.1 (versão Pisa) (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2015).

Métodos

A análise de cobertura do solo levou em consideração as principais classes de cobertura da região (floresta nativa, agropecuária, área urbana e água).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL
Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

Floresta nativa: áreas ocupadas por fragmentos de floresta nativa, vegetação secundária densa (principal constituinte vegetal da região).

Agropecuária: áreas ocupadas com agricultura e pecuária.

Área urbana: área ocupada pela cidade de Cacoal.

Água: área ocupada por espelhos d'água, provenientes de rios e represas.

Para a classificação do uso do solo utilizou-se o *software* QGIS em 5 etapas (PANZA *et al.*, 2020; SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022):

1ª) Etapa: utilizou-se o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) (Equação 1):

$$\text{NDVI} = (IP - V) / (IP + V) \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

IP: infravermelho próximo (B4 - Landsat 5; B5 - Landsat 8); e

V: vermelho (B3-Landsat 5; B4-Landsat 8).

2ª) Etapa: coleta de 15 amostras de pixel em cada classe de cobertura do solo, totalizando 60 amostras de pixels em cada imagem NDVI. Nesta etapa foi realizada de forma supervisionada, a partir de coleta de amostras na imagem ("pixel a pixel"), isoladamente, para achar regiões homogêneas.

3ª) Etapa: divisão da imagem NDVI em classes com a ferramenta "slicer", e conversão da imagem matricial gerada para formato vetorial, com a ferramenta "poligonizar".

4ª) Etapa: comparação da imagem classificada com a imagem falsa cor (R3G4B5 - Landsat 5; R6G5B4 - Landsat 8), para validar a classificação.

5ª) Etapa: Geração dos mapas do uso do solo dos anos 1990, 2000, 2008, 2010 e 2020.

Delimitação da zona ripária

A zona ripária é uma Área de Preservação Permanente (APP) (BRASIL, 2012) e foi delimitada com a ferramenta "Buffer" do *software* QGIS. A largura da zona ripária para os anos de 1990 a 2010 foi mensurada conforme disposto no Antigo Código Florestal, Lei Federal nº Lei nº 4.771/1965 (BRASIL, 1965), e para o ano de 2020 conforme o Novo Código Florestal, Lei nº 12.651 (BRASIL, 2012) (Tabela 2).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO
RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

Tabela 2. Largura da zona ripária na microbacia do rio Tamarupá, Rondônia, Brasil.

Ano	Curso d'água (cada margem)	Nascente (raio)
	Largura (m)	
1990		
2000		
2008	30	50
2010		
.....		
2020	8 ^a	
	15 ^b	15 ^e
	20 ^c	50 ^d
	30 ^d	

^a Área consolidada em estabelecimento agropecuário privado com 1 a 2 módulos fiscais; ^b Área consolidada em estabelecimento agropecuário privado com 2 a 4 módulos fiscais; ^c Área consolidada com estabelecimento agropecuário privado > 4 módulos fiscais; ^d Área não consolidada; ^e Área consolidada; 1 módulo fiscal em Cacoal equivale a 60 ha (LANDAU *et al.*, 2012).

A microbacia tem 94 estabelecimentos agropecuários privados, sendo 1 com área de 311 ha (5,18 módulos fiscais), 1 com área de 120 ha (2 módulos fiscais), e 92 com área 76 a 115 ha (< 2 módulos fiscais) (INCRA, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia do rio Tamarupá

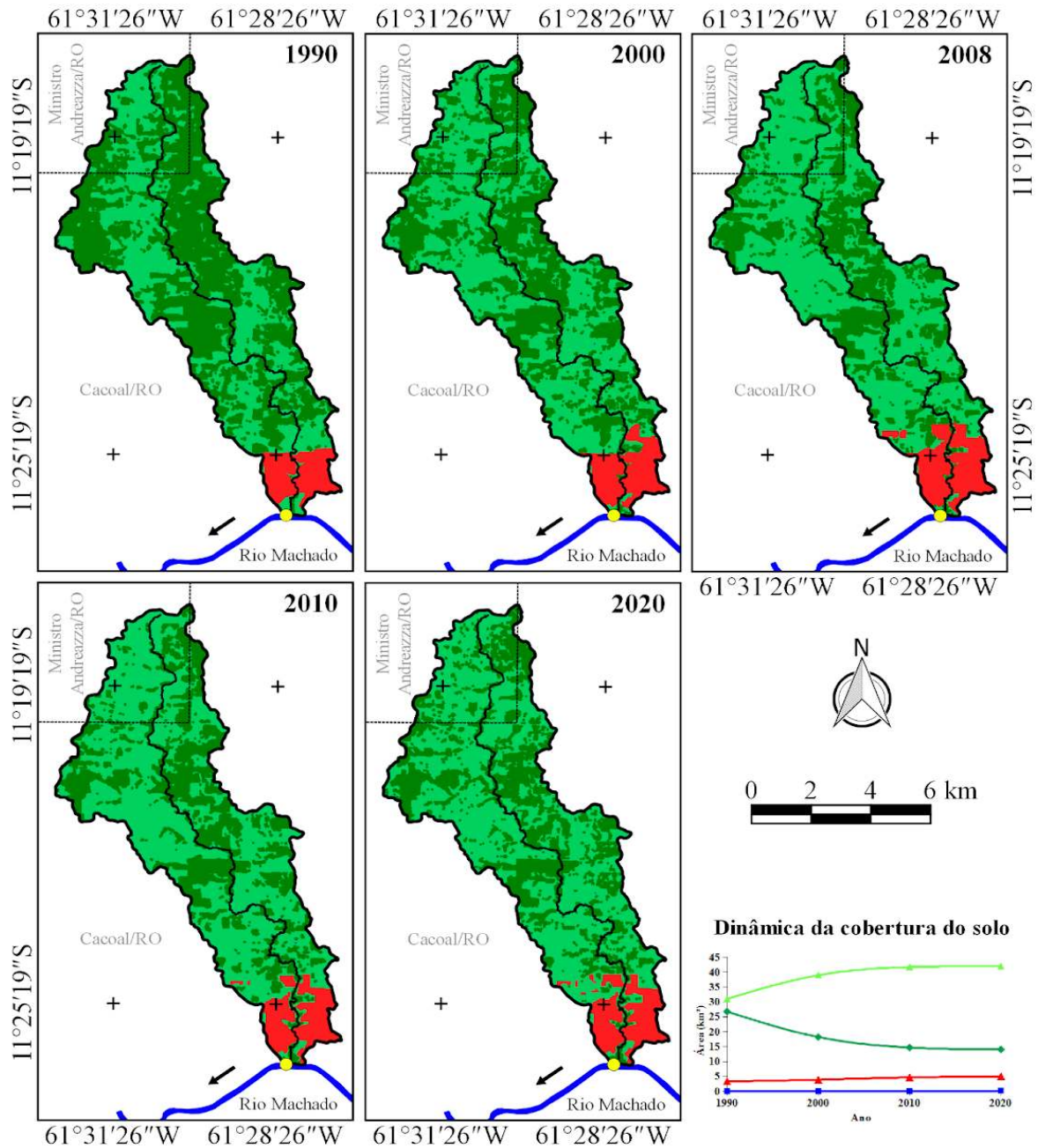
No ano de 1990, a microbacia do rio Tamarupá apresentava 26,83 km² de floresta nativa e 34,48 km² de área antropizada, sendo esta última composta por 31,11 km² de agropecuária e 3,37 km² de área urbana. Ao longo de 30 anos (1990 a 2020) verificou-se redução de aproximadamente 48% da cobertura florestal da microbacia (Figura 3). A maior perda de cobertura florestal ocorreu no período de 1990 a 2010 (44%).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo



LEGENDA

	1990	2000	2008	2010	2020
Microbacia Tamarupá (61,32 km ²)					
Limite municipal					
Rio principal (28,72 km)					
Exutório					
Água	0,01	0,09	0,04	0,10	0,12
Área urbana	3,37	3,94	4,74	4,69	5,04
Agropecuária	31,11	39,04	42,26	41,79	42,04
Floresta	26,83	18,25	14,28	14,74	14,12

Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84

Figura 3. Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo da microbacia do rio Tamarupá, Rondônia, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

Os desmatamentos observados até 1990 iniciaram por volta de 1920, porém, merece destaque o período de 1970 a 1990, quando a supressão da vegetação nativa foi impulsionada pela execução do Projeto Integrado de Colonização (PIC) (executado pelo INCRA), ocasionando a substituição de mais de 50% da vegetação nativa para a implantação de sistemas agropecuários (BRASIL, 2014). O projeto PIC Gy-Paraná, onde está situada a microbacia, foi criado no dia 16/06/1972 (INCRA, 2017). Assim, constata-se que os desmatamentos ocorridos até o ano de 1990, foram resultados do modelo de ocupação das terras devolutas da região, e que a conversão desenfreada de uso do solo para a implantação de sistemas agrícolas contribuiu para a retirada de grande parte da floresta nativa (TRUBILIANO; SÃO PAULO, 2016).

De 1990 até 2020, os desmatamentos na área da microbacia ocorreram gradativamente, visto que, em 30 anos do uso dos solos, o desenvolvimento das atividades agropecuárias ocasionou uma redução de 12,71 km² de áreas de floresta (Figura 3). Em razão do intenso uso dos solos, atualmente (2020), a microbacia conta com apenas 14,12 km² de área com floresta (23,03 % da área total).

Nota-se que a substituição da vegetação nativa pelas atividades agropecuárias foi desenvolvida sem a devida observância da legislação ambiental. Essa afirmação baseia-se no fato da microbacia estar localizada na região da Amazônia Legal, onde a área de floresta que deveria ser mantida preservada em conformidade com o Código Florestal Brasileiro (Art. 12, Inc.I, Alín. a), deveria contar com 49 km² (80%). Entretanto, essa mesma Lei, em seu art. 67º, dispensa a recomposição florestal nessas propriedades, uma vez que, em propriedades com área inferior a 4 (quatro) módulos fiscais, a Reserva Legal será constituída com a área ocupada com a vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008, devendo promover a recuperação das zonas ripárias, previsto no art. 61-A (BRASIL, 2012).

Diante do cenário atual (2020), surge uma série de preocupações ambientais, como a formação de enchentes na área urbana de Cacoal, localizada na parte mais baixa da microbacia. Este problema está associado com a combinação de vários fatores, destacando-se a redução da capacidade de infiltração de água nas áreas que foram convertidas para sistemas agropecuários e impermeabilização do solo na área urbana. A floresta nativa desempenha papel essencial na infiltração de água e recarga do lençol freático, quando localizada nos topos dos morros (TAMBOSI et al., 2015), logo, a substituição por outros usos com menor capacidade de infiltração favorecem o escoamento superficial e a formação de enchentes.

Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na zona ripária da microbacia do rio Tamarupá

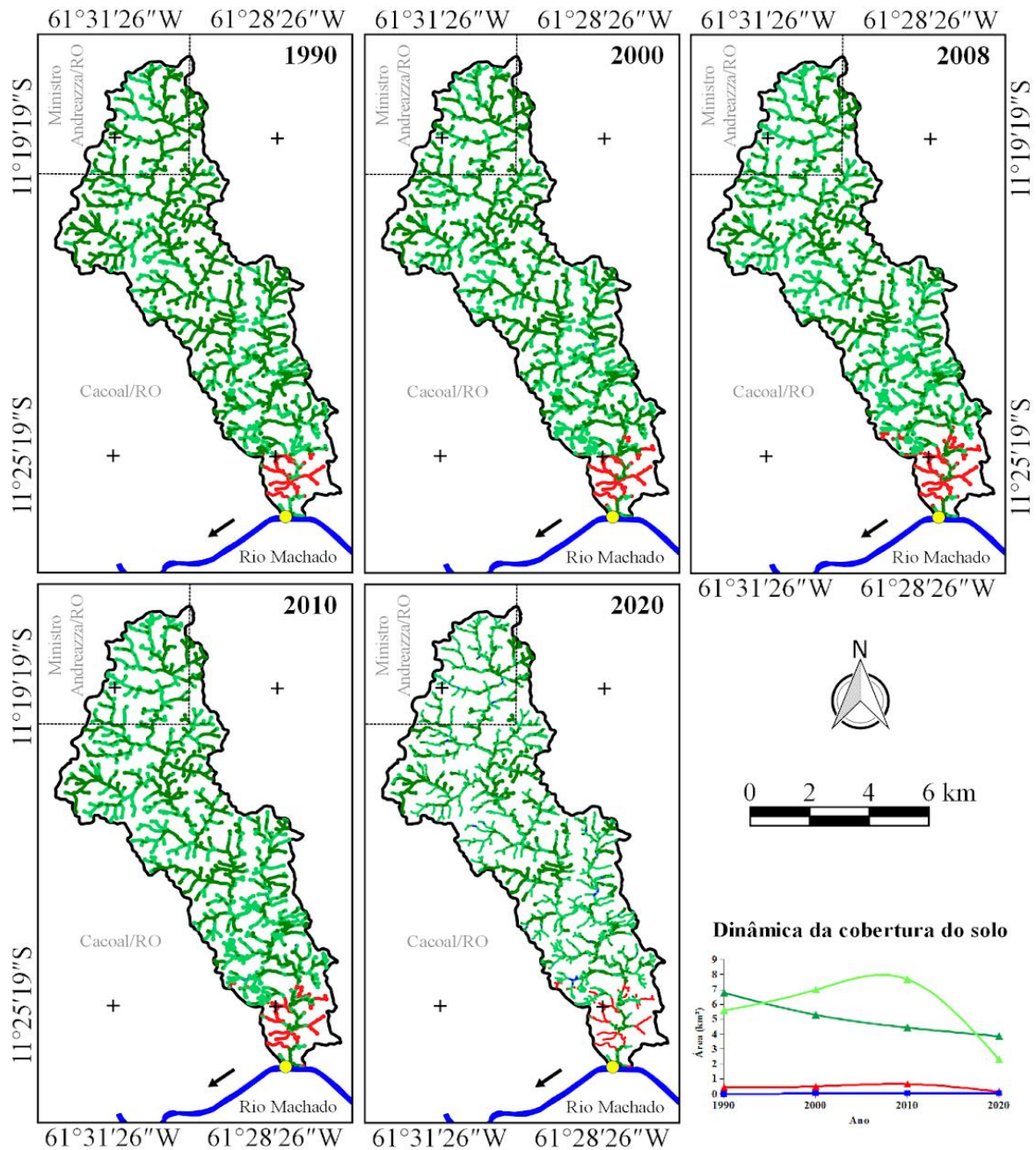
No ano de 1990, o quantitativo da área considerada legalmente como zona ripária na microbacia era de 12,81 km², deste total, 6,77 km² era coberto por floresta nativa e 6,04 km² por agropecuária. No período de 1990 a 2020 (30 anos) ocorreu a redução de 42,83% da área de floresta nativa na zona ripária (Figura 4), logo, verifica-se uma dinâmica semelhante à observada na microbacia (Figura 3).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo



		LEGENDA				
		1990	2000	2008	2010	2020
	Microbacia Tamarupá (61,32 km ²)					
	Limite municipal					
	Exutório					
	Cobertura do solo					
	Água	0,01	0,03	0,02	0,04	0,05
	Área urbana	0,44	0,50	0,65	0,65	0,16
	Agropecuária	5,59	6,98	8,03	7,68	2,30
	Floresta	6,77	5,30	4,11	4,44	3,87

Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84

Figura 4. Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na zona ripária da microbacia do rio Tamarupá, Rondônia, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

As atividades rurais que tiveram maior impacto na vegetação nativa no estado de Rondônia nos últimos anos foram a agricultura familiar e a bovinocultura (BRASIL, 2014), e este modelo de exploração da terra também é verificado na microbacia do rio Tamarupá.

É importante destacar que no ano de 2020, a zona ripária da microbacia passou a ter uma área de 6,38 km², em virtude das alterações do Novo Código Florestal (BRASIL, 2012). Essa área era composta por 3,87 km² de floresta nativa e 2,46 km² de área antropizada (Figura 4).

Ao comparar a área da zona ripária do ano de 2020 com a área da zona ripária nos anos anteriores, constata-se uma retração de 6,48 km² (50%). Isso se deve às alterações no Art.61-A (pars. §1º, §2º, §3º e §5º) do código florestal de 2012, que alterou a delimitação em áreas consolidadas, tornando a largura mínima condicionada ao tamanho das propriedades rurais (BRASIL, 2012).

Essas e outras alterações do código florestal foram alvos de críticas por ambientalistas e comunidade científica. Para Roriz e Fearnside (2015), as mudanças na legislação permitiriam a regularização de infrações e abertura de caminho para o desenvolvimento econômico unilateral. Segundo Rodrigues e Matavelli (2020), o Código Florestal reduziu desproporcionalmente a proteção da natureza e dos recursos naturais existentes e favoreceu os proprietários de terras, anistiando desmatamentos, perdendo multas e desobrigando a recuperação de áreas de risco e de florestas nativas. Dessa maneira, a redução da área da zona ripária pode comprometer a manutenção das funções atreladas a essa região, principalmente com relação a manutenção da qualidade dos recursos hídricos (TAMBOSI *et al.*, 2015).

As zonas ripárias funcionam como uma barreira física, reduzindo a velocidade das águas e a formação de processos de erosão dos solos, e o carreamento de sedimentos, poluentes e contaminantes para os recursos hídricos (BRITO *et al.*, 2009). Em trabalho realizado por Barros *et al.* (2010) na microbacia do rio Tamarupá, constatou-se o aumento dos valores de DQO na área ocupada pela agropecuária, devido ao acúmulo da carga poluidora originada a montante e/ou alguma contaminação pontual ocorrida nas proximidades, e na área urbana, decorrente da menor proporção de tratamento de esgoto.

As zonas ripárias que necessitam de recuperação, como consta na imagem do ano de 2020 (Figura 4), somam-se 2,46 km². No entanto, saber se isso é suficiente para manter a qualidade dos serviços ambientais prestados pela vegetação nativa advém de outros estudos, que façam o monitoramento de outros indicadores, relacionados ao solo, água, fauna e até mesmo a própria vegetação.

As atividades desenvolvidas na área da microbacia do rio Tamarupá estão relacionadas principalmente com o setor agropecuário. Após a suspensão dessas atividades nas áreas que compreendem as zonas ripárias geralmente é observado o desenvolvimento de uma vegetação secundária do tipo capoeira (BRASIL, 2014). Assim, algumas áreas degradadas podem ser recuperadas por meio o isolamento para potencializar a regeneração natural, pois grande parte das propriedades que precisam recuperar a vegetação nativa na zona ripária estão próximas de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

remanescentes de vegetação nativa (Figura 5), fator que contribui para o desenvolvimento das espécies florestais.

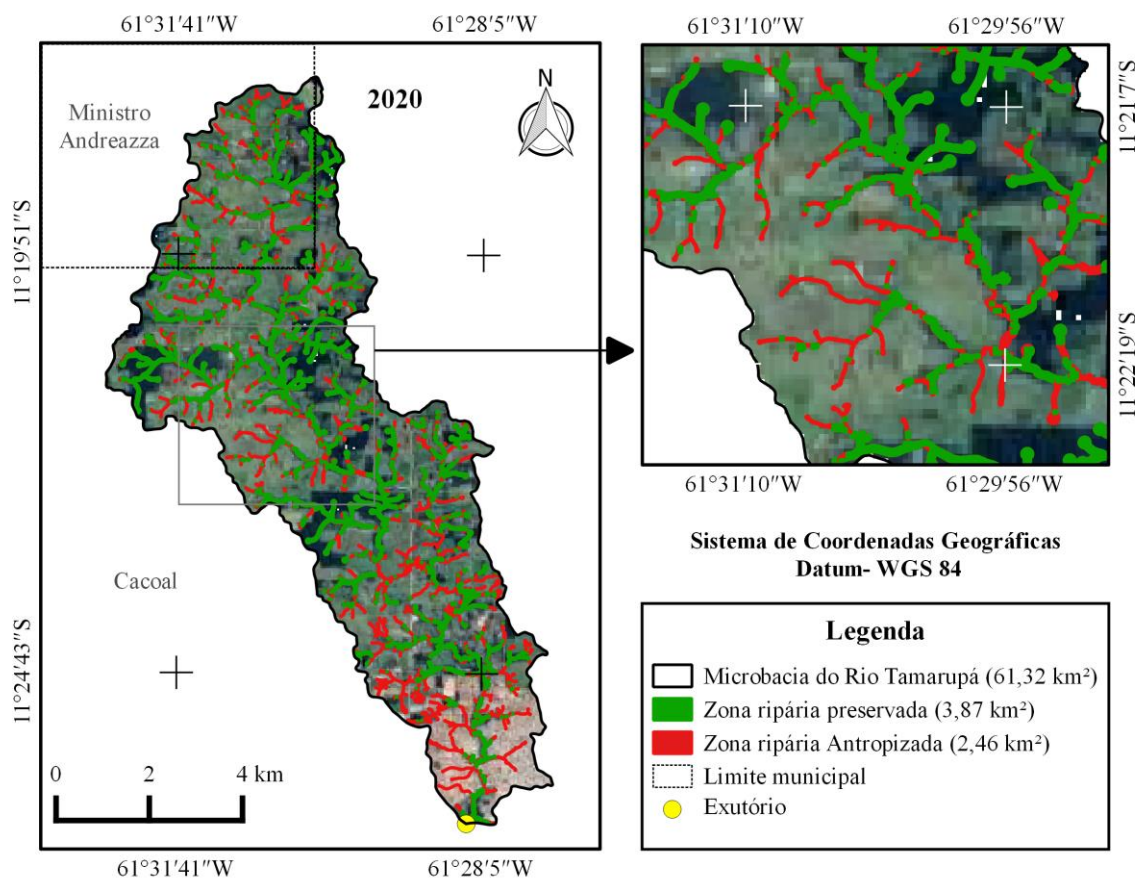


Figura 5. Cobertura do solo na zona ripária da microbasia do rio Tamarupá, Rondônia, Brasil, no ano de 2020.

A região onde está localizada a microbasia tem várias espécies vegetais com potencial econômico, a exemplo do babaçu (*Orbignya ssp.*), patauá (*Jessenia bataua*), canela (*Aniba canellilla sp.*), abiorana (*Pouteria caimito*), louro (*Beilschmiedia brasiliensis*), angelim pedra (*Dinizia excelsa*), castanheira (*Bertolletia excelsa* Bompl.), ipê (*Tabebuia sp.*), maçaranduba (*Manikara amazônica*), cedro (*Cedrela odorata*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), mogno (*Swietenia macrophylla*), cerejeira (*Torresia acreana*) e outras (SEDAM, 2002; BRASIL, 2014). Estas espécies podem ser utilizadas em sistemas agroflorestais na zona ripária para a geração de recursos financeiros de origem não madeireira, conciliando dessa forma a conservação dos recursos naturais e o desenvolvimento econômico.

É importante destacar que a dinâmica de cobertura do solo, observado tanto na microbasia quanto na zona ripária, também pode ser observado em outras microbasias do estado de Rondônia, a exemplo das microbasias dos rios Bamburro (VENDRUSCOLO *et al.*, 2017), D'Alincourt (SILVA *et al.*, 2019), Manicoré (VENDRUSCOLO *et al.*, 2019), Tinguí (SANTOS *et al.*, 2019), Pirarara (MENDES *et*



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

al., 2021), Ariranha (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022), Terra Nova (CAVALHEIRO *et al.*, 2022), Jaçanã (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022) e Prosperidade (MACEDO *et al.*, 2022), confirmando um padrão de uso e ocupação do solo. Nas microbacias dos rios Manicoré e D'Alincourt, responsáveis pelo abastecimento da área urbana do município de Rolim de Moura, e microbacia do rio Bamberro, responsável pelo abastecimento de Santa Luzia D'Oeste, a supressão da vegetação nativa alcançou grandes proporções resultando em escassez hídrica e racionamento de água a partir do ano 2000, e posteriormente, na necessidade de execução de projetos de recuperação de parte dessa vegetação para mitigar o problema.

No ano de 2018, se iniciou o Projeto Renascer das Águas no município de Cacoal, com o objetivo de revitalizar a vegetação nativa na zona ripária, para reduzir a suscetibilidade à escassez hídrica. Esse projeto está sendo executado através de uma parceria entre o Conselho Municipal de Meio Ambiente de Cacoal (COMDEMA), a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM), o Ministério Público (MP), a Associação Ecológica do Guaporé (Ecoporé), a Secretaria Municipal de Agricultura (SEMAGRI), a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), e o Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), com investimentos em torno de R\$ 200.000,00 (COMDEMA, 2018 *apud* BETIOLO; ANDRADE, 2020). Portanto, espera-se que a revitalização da vegetação nativa na zona ripária da microbacia Tamarupá seja realizada nos próximos anos.

CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos neste estudo, conclui-se que o uso e ocupação dos solos na área da microbacia do rio Tamarupá, é marcado principalmente pelo desenvolvimento das atividades agropecuárias ao longo dos anos. O avanço contínuo da agropecuária e área urbana sobre as áreas com vegetação nativa, aliadas à inobservância da legislação ambiental, resultaram na redução de mais de 70% da composição florestal nativa, e problemas associados aos recursos hídricos, como enchentes e perdas de qualidade da água.

As mudanças que ocorreram no Novo Código Florestal, principalmente no que se refere à zona ripária, poderão impactar na qualidade e conservação dos recursos hídricos, uma vez que essas áreas desempenham diversas funções, dentre elas a proteção do solo e a manutenção dos recursos hídricos.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) permitiu a análise temporal e espacial da cobertura do solo no período de 1990 a 2020, e, conseqüentemente, identificar a redução da área de floresta nativa por meio de ações antrópicas. Também possibilitou a identificação e delimitação das áreas prioritárias para a recuperação da vegetação nativa, por não estarem de acordo com a legislação vigente.

Além da recuperação da vegetação nativa nas zonas ripárias, recomenda-se a adoção de práticas de manejo conservacionista nos sistemas agropecuários, a recomposição da vegetação nativa nas áreas de Reservas Legais, o monitoramento da expansão da área urbana, e a criação de parques urbanos na zona ripária da cidade de Cacoal, a fim de aumentar a capacidade de infiltração de água



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

no solo, evitar a ocupação de áreas suscetíveis a inundações e mitigar os problemas associados às enchentes na área urbana de Cacoal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 11-728, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

ARROIO JUNIOR, P. P. **Avaliação da produção e transporte de sedimentos na bacia hidrográfica do Rio Itaqueri, município de Itirapina e Brotas – SP.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 2013.

BARROS, Y. J.; KUMMER, L.; NUNES, T.; MELLEK, J. E.; JESUS, M. R. G.; ANDRETTA, R. L.; FAVARETTO, N. Influência de diferentes usos e ocupações do solo na qualidade da água dos igarapés Pirarara e Tamarupá, em Cacoal – RO. *Revista Ciências Agrárias*, v. 53, n. 1, p.102-107, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2011.014>.

BECK, H. E.; ZIMMERMANN, N. E.; MCVICAR, T. R.; VERGOPOLAN, N.; ALEXIS BERG, A.; WOOD, E. F. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data*, v. 5, n. 180214, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/sdata.2018.214>

BETIOLO, A. S.; ANDRADE, N. L. R. Aspectos técnicos para revitalização de bacias hidrográficas com enfoque em nascentes: um panorama de projetos no Brasil e no estado de Rondônia. *Ciência Geográfica*, v. 24, n. 2, p. 517-534, 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Código Florestal Brasileiro. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20112014/2012/Lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 25 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.** Código Florestal Brasileiro. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Lei/1965/lei_4771_1965_rvgd_antigocodigoflorestal_rvgd_lei_12.pdf. Acesso em: 24 fev. 2022.

BRASIL. **Território de Rondônia Território Rio Machado.** Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Território Rio Machado. Porto Velho-RO: MDA/SDT/RIOTERRA, 2014. Disponível em: https://rioterra.org.br/pt/wp-content/uploads/2016/03/PTDRS-TRM-2014_VF_ISBN.pdf. Acesso em: 12 fev. 2021.

BRITO, R. N. R.; ASP, N. E.; BEASLEY, C. R.; SANTOS, H. S. S. Características Sedimentares Fluviais Associadas ao Grau de Preservação da Mata Ciliar - Rio Urumajó, Nordeste Paraense. *Acta Amazonica*, v. 1, n. 39, p.173-180, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672009000100017>

CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; SILVA, E. S.; RODRIGUES, A. L. B.; FERREIRA, E.; VENDRUSCOLO, J. Antropogeomorfologia da microbacia do rio Terra Nova, Amazônia, Brasil. *Revista Científica Multidisciplinar*, v. 3, n. 1, p. e311039-e311039, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1039>

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Geologia e recursos minerais do estado de Rondônia.** Porto Velho: CRPM, 2018. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/10277/sig_rondonia.zip?sequence=10&isAllowed=y. Acesso em: 12 fev. 2022.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

CRiado, R. C.; PIROLI, E. L. Geoprocessamento como ferramenta para a análise do uso da terra em bacias hidrográficas. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 4, p. 1010-1021, 2012. Disponível em: <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/5244>. Acesso em: 03 fev. 2022.

FRANCA, R. R. Climatologia das chuvas em Rondônia – período 1981-2011. **Revista Geografias**, v. 11, n. 1, p. 44-58, 2015.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Acervo fundiário**. Brasília: INCRA, 2018. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: 15 nov. 2018.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Superintendência Regional Rondônia - SR 17: Assentamentos - Informações Gerais**. Brasília-DF: INCRA, 2017. Disponível em: <https://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>. Acesso em: 15 nov. 2021.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais. **Catálogo de imagens**. São José dos Campos: INPE, 2021. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Acesso em: 29 de novembro de 2021.

LANDAU, E. C.; CRUZ, R. K.; HIRSCH, A.; PIMENTA, F. M.; GUIMARÃES, D. P. **Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil**. Sete Lagoas-MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. (Documentos, 146)

MACEDO, T. M.; FULAN, J. Â.; PEREIRA, C. V. L.; GOMES, M. L. S.; SOUZA, R. F. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura da terra na microbacia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311019, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1019>

MENDES, D. M.; COSTA, D. P.; ROSA, D. M.; VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; RODRIGUES, A. A. M. Morfometria e desmatamento da microbacia do rio Pirarara, Cacoal, Rondônia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e3310917266, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17266>

NASCIMENTO, C. P. O processo de ocupação e urbanização de Rondônia: uma análise das transformações sociais e espaciais. **Revista de Geografia**, v. 27, n. 2, p. 53-69, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/228806/23218>. Acesso em: 3 jan. 2021.

PANZA, M. R.; DONEGÁ, M. V. B.; PACHECO, F. M. P.; NAGAO, E. O.; HARA, F. A. S.; CAVALHEIROS, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem para manejo dos recursos naturais na microbacia do Rio Jacuri, Amazônia Ocidental, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p.101532-101558, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n12-592>

PEIXOTO, R. A. O. **Estudo do transporte de sedimentos na bacia hidrográfica do Rio Jordão - UPGRH-PN1**. , 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2019.

QGIS Development Team. **QGIS Geographic Information System**. [S. l.]: Open Source Geospatial Foundation Project, 2015. Disponível em: <https://qgis.osgeo.org>. Acesso em: 20 nov. 2021.

RODRIGUES, A. R.; MATAVELLI, C. J. As principais alterações do Código Florestal Brasileiro. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 9, n. 1, p. 28-35, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v10i1.471>

RORIZ, P. A. C.; FEARNSTIDE, P. M. A construção do Código Florestal Brasileiro e as diferentes perspectivas para a proteção das florestas. **Revista Novos Cadernos NAEA**, v. 18, n. 2, p. 51-68, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/1866/2691> Acesso em: 21 fev. 2021.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, E. F. M.; SOUZA, R. F. S.; FERNANDES, I. M.; FULAN, J. Â.; VENDRUSCOLO, J. Análise hidrogeomorfométrica e dinâmica de cobertura da terra da microbacia do rio Formoso, Amazônia Ocidental, Brasil. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 2, p. e321134, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1134>

SANTOS JUNIOR, N. R. F.; FULAN, J. Â.; SOUZA, R. F. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SERRANO, A. M.; BORGES, M. V. V.; SENNA, D. S.; VENDRUSCOLO, J.; SOUZA, E. F. M. Caracterização hidrogeomorfométrica temporal da paisagem da microbacia do rio Jaçanã, Rondônia, Brasil. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 3, p. e331242, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1242>

SANTOS, L. P.; ROSA, D. M.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J.; ROSSEL, E. C. F.; BIGGS, T. Hidrogeomorfometria e índice de desmatamento da microbacia do rio Tinguí, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezolana**, v. especial, p. 40-56, 2019. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46154>. Acesso em: 14 mar. 2022.

SEDAM - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Atlas Geoambiental de Rondônia**. Porto Velho-RO: SEDAM, 2002.

SILVA, F. A.; TRONCO, K. M. Q.; VENDRUSCOLO, J.; OLIVEIRA, J. N.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROSA, D. M.; STACHIW, R. Geoprocessamento aplicado a hidrogeomorfometria e índice de desflorestamento na microbacia do rio D'Alincourt, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezolana**, v. especial, p. 210-225, 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7358633>. Acesso em: 23 fev. 2021.

TAMBOSI, L. R.; VIDAL, M. M.; FERRAZ, S. F. B.; METZGER, J. P. Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, p. 151-162, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142015000200010>.

TRUBILIANO, C. A. B. Colonização pela “pata da vaca”: apontamentos sobre ocupação, migração e precarização da mão de obra rural na Zona da Mata Rondoniense. **Revista Trilhas da História**, v. 6, n. 11, p. 42-57, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/RevTH/article/view/3265>. Acesso em: 18 dez. 2021.

VENDRUSCOLO, J.; ARAUJO, M. G. S.; FERREIRA, L. R.; ROSA, M. D.; HARA, F. A. S. O uso de geotecnologias na caracterização geométrica, topográfica e hidrográfica da microbacia do rio Tamarupá, Amazônia Ocidental, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 4245-4264, 2021b. DOI: 10.34117/bjdv7n1-286

VENDRUSCOLO, J.; BOONE, N. R. V.; MORETO, R. F.; SANTOS JUNIOR, N. R. R.; SOARES, G. S.; LIMA, A. C. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SCOTTI, M. S. V.; MAIA, E.; HARA, F. A. S. Características da paisagem da sub-bacia do rio Escondido, Amazônia sul-ocidental, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e22210313253, 2021a. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13253>

VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROSA, D. M.; STACHIW, R.; VENDRUSCOLO, R.; SIQUEIRA, A. S.; BIGGS, T. Hidrogeomorfometria e desmatamento na microbacia do rio Manicoré, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezolana**, v. especial, p. 226-241, 2019.

VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; MACEDO, T. M.; DONEGÁ, M. V. B.; FULAN, J. Â.; SOUZA, R. F. S.; CAVALHEIRO, W. C. S. Características hidrogeomorfométricas e dinâmica da cobertura da terra na microbacia do rio Ariranha, Amazônia Ocidental, Brasil. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311034, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1034>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO
RIO TAMARUPÁ, RONDÔNIA, BRASIL

Cleidiane Maria Alves, Marta Silvana Volpato Scotti, Renan Fernandes Moreto, Lindomar Alves de Souza, Jhony Vendruscolo

VENDRUSCOLO, J.; SILVA, A. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; STACHIW, R.; MARIN, A. M. P.; BIGGS, T. Índice de desmatamento na Bacia do Rio Bumburro durante o período de 1985 a 2015, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezuelana**, v. 58, n. 2, p. 378-393, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3477/347753793008.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2021.