



DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

SPATIAL AND TEMPORAL DYNAMICS OF LAND COVER IN THE MICROBASIN AND RIPARIAN ZONE OF THE ÁGUAS CLARAS RIVER, WESTERN AMAZON, BRAZIL

DINÁMICA ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA COBERTURA DEL SUELO EN LA CUENCA Y ZONA RIBEREÑA DEL RÍO ÁGUAS CLARAS, AMAZONIA OCCIDENTAL, BRASIL

Ueliton Morande da Silva¹, Suelen de Oliveira¹, Juliane Batista Mendes de Alencar¹, João Ânderson Fulan², Karen Janones da Rocha¹, Emmanoella Costa Guaraná Araujo¹, Emanuel Fernando Maia de Souza¹, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro³, Jhony Vendruscolo⁴

e412605

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i1.2605>

PUBLICADO: 01/2023

RESUMO

A análise da dinâmica da cobertura do solo é fundamental para entender os padrões de uso e ocupação e, conseqüentemente, para selecionar as práticas de manejo visando a conservação dos recursos naturais. Assim, objetivou-se com este trabalho analisar a dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia e zona ripária do rio Águas Claras. Para a aquisição dos dados e elaboração dos mapas, foi utilizado o *software* QGIS 2.10.1 e imagens dos satélites Landsat 5 (1984 e 2006) e Landsat 8 (2022). A microbacia do rio Águas Claras tem área de 39,27 km² e a zona ripária de 7,05 km², e em ambas áreas prevalecia a cobertura de floresta nativa no ano de 1984 (59,36% e 60,57% das áreas totais, respectivamente), e com o passar do tempo ocorreu o crescimento constante da área de agropecuária, também em ambas áreas, chegando a ocupar 82,94% e 64,68% de suas áreas totais, respectivamente, no ano de 2022. Diante do atual cenário (2022), recomenda-se a adoção de práticas integradas para conciliar o desenvolvimento das atividades agropecuárias a longo prazo e a conservação dos recursos naturais (solo e água), rumo ao desenvolvimento sustentável. Dentre as práticas destacam-se a recuperação da vegetação nativa na zona ripária que está ocupada com agropecuária, uso do componente florestal nos sistemas produtivos (exemplos: sistemas agroflorestais, silvipastoris, agrossilvipastoris e reflorestamentos) e adoção de práticas conservacionistas (exemplos: manutenção da cobertura do solo, plantio em contorno, terraceamento e cordões de vegetação permanente).

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento remoto. Características da paisagem. Planejamento e gestão ambiental.

ABSTRACT

The analysis of soil cover dynamics is essential to understand the patterns of use and occupation and, consequently, to select management practices aimed at conserving natural resources. Thus, the aim of this work was to analyze the spatial and temporal dynamics of soil cover in the microbasin and riparian zone of the Águas Claras river. For data acquisition and mapping, the QGIS 2.10.1 software and images from the Landsat 5 (1984 and 2006) and Landsat 8 (2022) satellites were used. The microbasin of the Águas Claras river has an area of 39.27 km² and the riparian zone of 7.05 km², and in both areas native forest coverage prevailed in 1984 (59.36% and 60.57% of the total areas, respectively), and over time there has been constant growth in the agricultural area, also in both areas, reaching 82.94% and 64.68% of their total areas, respectively, in the year 2022. Current scenario (2022), it is recommended the

¹ Universidade Federal de Rondônia - UNIR.

² Universidade Federal de São Carlos - UFSCar.

³ Cavalheiro Engenharia Rural Empresarial LTDA.

⁴ Engenheiro Agrônomo (Universidade Federal de Rondônia - UNIR). Especialista em Gestão Florestal (Universidade Federal do Paraná - UFPR). Especialista em Geoprocessamento e Georreferenciamento (Universidade Candido Mendes). Mestre em Manejo de Solo e Água (Universidade Federal da Paraíba - UFPB). Doutor em Ciência do Solo (Universidade Federal da Paraíba - UFPB). Docente na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Docente na Universidade Federal de Rondônia (UNIR).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Ueliton Morande da Silva, Suelen de Oliveira, Juliane Batista Mendes de Alencar, João Anderson Fulan, Karen Janones da Rocha, Emmanoella Costa Guaraná Araujo, Emanuel Fernando Maia de Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

adoption of integrated practices to reconcile the development of agricultural activities in the long term and the conservation of natural resources (soil and water), towards sustainable development. Among the practices, the recovery of native vegetation in the riparian zone that is occupied by agriculture and livestock, use of the forestry component in productive systems (examples: agroforestry, silvopastoral, agrosilvopastoral and reforestation systems) and adoption of conservationist practices (examples: maintenance of the cover soil, contour planting, terracing and permanent vegetation strips).

KEYWORDS: *Remote sensing. Landscape characteristics. Environmental planning and management.*

RESUMEN

El análisis de la dinámica de la cobertura del suelo es fundamental para comprender los patrones de uso y ocupación y, en consecuencia, para seleccionar prácticas de manejo dirigidas a la conservación de los recursos naturales. Así, el objetivo de este trabajo fue analizar la dinámica espacial y temporal de la cobertura del suelo en la cuenca y zona ribereña del río Águas Clara. Para la adquisición de datos y la preparación de mapas, se utilizó el software QGIS 2.10.1 e imágenes de los satélites landsat 5 (1984 y 2006) y Landsat 8 (2022). La cuenca del río Águas Claras tiene una superficie de 39,27 km² y la de ribera de 7,05 km², y en ambas zonas prevaleció la cobertura de bosque nativo en 1984 (59,36% y 60,57% de las áreas totales, respectivamente), y con el tiempo se produjo el crecimiento constante de la superficie agrícola, también en ambas zonas, 82,94% y 64,68% de sus áreas totales, respectivamente, en 2022. Dado el escenario actual (2022), se recomienda la adopción de prácticas integradas para conciliar el desarrollo de las actividades agrícolas a largo plazo y la conservación de los recursos naturales (suelo y agua), hacia el desarrollo sostenible. Entre las prácticas se destacan la recuperación de la vegetación nativa en la zona ribereña que se ocupa de la agricultura, el uso del componente forestal en los sistemas de producción (ejemplos: agroforestería, silvipastoral, agrosilvipastoral y reforestación) y la adopción de prácticas de conservación (ejemplos: mantenimiento de la cobertura del suelo, plantación en contorno, terrazas y cordones de vegetación permanente).

PALABRAS CLAVE: *Teledetección. Características del paisaje. Planificación y gestión ambiental.*

INTRODUÇÃO

A microbacia do rio Águas Claras pertence à bacia do rio Guaporé e sub-bacia do rio Corumbiara (SANTOS *et al.*, 2021), e tem elevada importância socioeconômica e ambiental, por abranger 54 estabelecimentos agropecuários privados (INCRA, 2018) e suas águas fluírem para o pantanal do rio Guaporé. Entretanto, existe uma escassez de informações na literatura sobre a dinâmica da cobertura do solo, para se identificar o impacto antrópico nos recursos naturais e delimitar as áreas prioritárias para a recomposição da vegetação nativa.

As microbacias são áreas com menor dimensão em relação às sub-bacias e bacias, permitindo um levantamento mais detalhado das características da paisagem e, conseqüentemente, o planejamento e a gestão mais eficientes dos recursos naturais (ALMEIDA, 2017; VENDRUSCOLO *et al.*, 2021). Este levantamento pode ser realizado por meio de geotecnologias, permitindo a aquisição de informações de qualidade, de forma rápida e com baixo custo financeiro (SOARES *et al.*, 2019; SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022a). Além disso, as geotecnologias possibilitam a realização de análises que são impossíveis de serem realizadas em campo, como é o caso de uma análise temporal da cobertura do solo, que só é possível graças ao uso de imagens registradas por satélites em períodos passados.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Ueliton Morande da Silva, Suelen de Oliveira, Juliane Batista Mendes de Alencar, João Anderson Fulan, Karen Janones da Rocha, Emmanoella Costa Guaraná Araujo, Emanuel Fernando Maia de Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

A análise da dinâmica da cobertura do solo é essencial para entender como ocorreu a ocupação do solo na região, e quais os principais fatores que contribuíram para esta dinâmica (FERREIRA *et al.*, 2022; SANTOS *et al.*, 2022). E quando a cobertura do solo é comparada com as características físicas da paisagem, como a distribuição espacial dos recursos hídricos, obtêm-se informações sobre a sustentabilidade das atividades antrópicas, ou seja, se o crescimento econômico está ocorrendo simultaneamente com a conservação dos recursos naturais, ou se é necessário intervir com práticas conservacionistas, incluindo a recomposição da vegetação nativa (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022a).

Em face ao exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia do rio Águas Claras, visando auxiliar o planejamento e na gestão ambiental a região, e, conseqüentemente, o desenvolvimento sustentável.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e características gerais da área de estudo

A microbacia do rio Águas Claras está inserida na sub-bacia do rio Corumbiara, e integra os municípios de Cerejeiras (99,49%) e Corumbiara (0,51%), estado de Rondônia (Figura 1). A região tem clima classificado como Tropical com inverno seco (Aw) (BECK *et al.*, 2018), temperaturas médias entre 24 e 26 °C (ALVARES *et al.*, 2013), precipitação média de 1.728,9 a 1.843,7 mm ano⁻¹ (FRANCA, 2015), litologia formada por rochas metamórficas (19,27%), ígneas ou metamórficas (0,13%) e sedimentos inconsolidados (80,6%) (CPRM, 2018), e solos classificados como Latossolos Vermelhos eutróficos (65,03%), Latossolos Amarelos distróficos (26,19%), Gleissolos distróficos (8,51%) e Neossolos flúvicos (0,27%) (SEDAM, 2002).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Ueliton Morande da Silva, Suelen de Oliveira, Juliane Batista Mendes de Alencar, João Anderson Fulan, Karen Janones da Rocha, Emmanoella Costa Guaraná Araujo, Emanuel Fernando Maia de Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

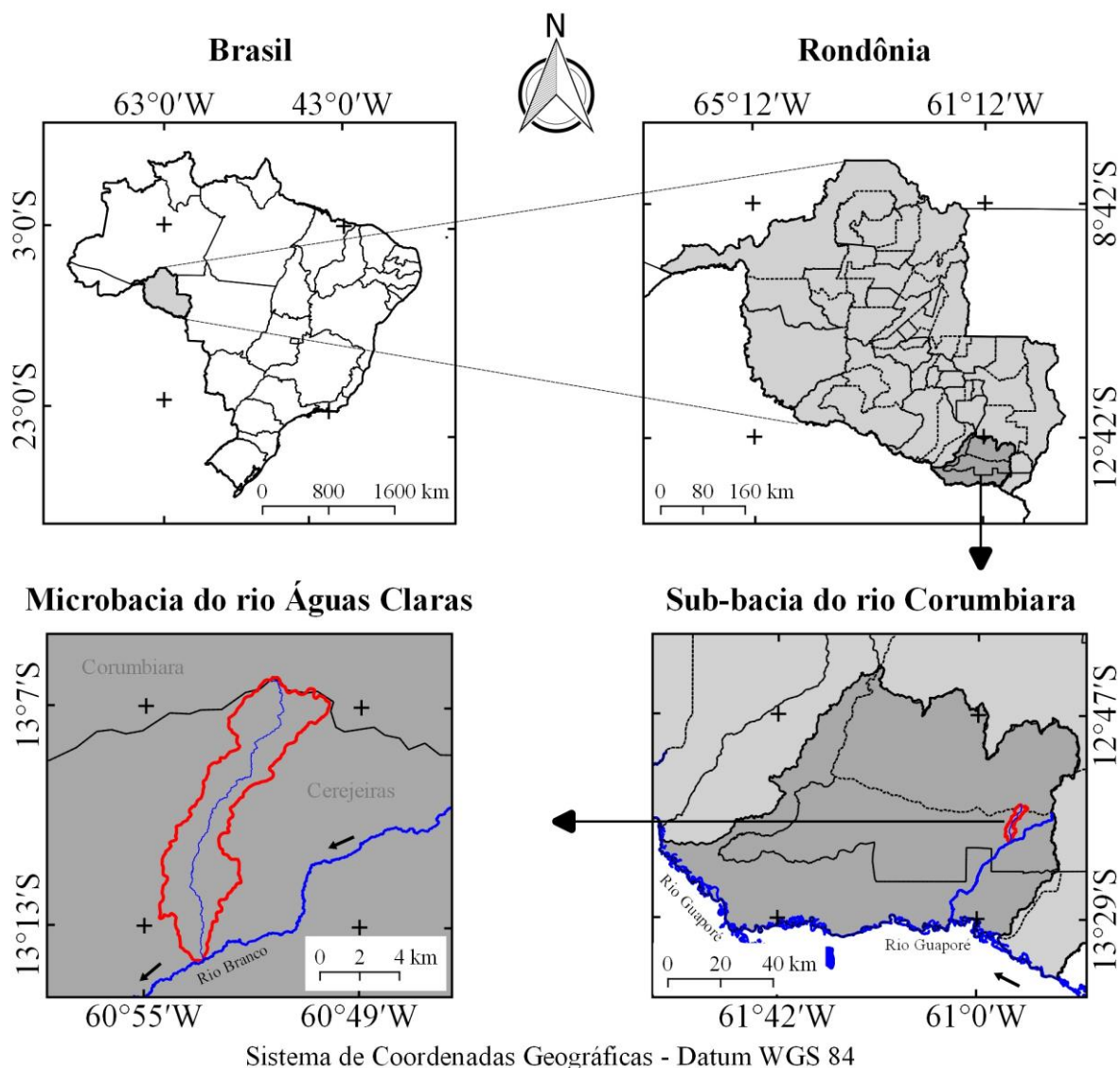


Figura 1. Localização da microbacia do rio Águas Claras, Amazônia Ocidental, Brasil.

Fonte: Adaptado de Santos et al., (2021).

Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo

Para a análise da dinâmica de cobertura do solo na microbacia e na zona ripária foram utilizadas as imagens dos satélites Landsat 5 (1984 e 2006) e Landsat 8 (2022) (USGS, 2022), registradas no período de julho a agosto, em função da melhor qualidade das imagens. Informações sobre as características das imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8 encontram-se na Tabela 1.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Ueliton Morande da Silva, Suelen de Oliveira, Juliane Batista Mendes de Alencar, João Anderson Fulan, Karen Janones da Rocha, Emmanoella Costa Guaraná Araujo, Emanuel Fernando Maia de Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

Tabela 1. Características das imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8, utilizadas para análise da cobertura do solo na microbacia e zona ripária do rio Águas Claras.

Ano	Satélite	Sensor	B	Resolução				Órbita/ Ponto
				Espectral (μm)	Espacial (m)	Radiométrica (bits)	Temporal (dias)	
1984 2006	Landsat 5	TM	3	0,63-0,69	30	8	16	230/69
			4	0,76-0,90				
			5	1,55-1,75				
2022	Landsat 8	OLI	4	0,64-0,67	30	16	16	230/69
			5	0,85-0,88				
			6	1,57-1,65				

B = Banda; TM = Thematic Mapper; OLI = Operational Land Imager.

A cobertura do solo foi classificada de acordo com as principais classes da cobertura da região (floresta nativa, agropecuária e espelho d'água), nos seguintes passos:

1º Passo: mensuração do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN), com a equação 1.

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

Em que: IP = Infravermelho Próximo (B4 = Landsat 5; B5 = Landsat 8); V = vermelho (B3 = Landsat 5; B4 = Landsat 8).

2º Passo: coleta de 30 amostras de pixels em cada imagem IVDN, 10 para cada classe de cobertura do solo.

3º Passo: divisão da imagem IVDN em classes com a ferramenta "slicer", e conversão da imagem matricial gerada para formato vetorial, com a ferramenta "poligonizar".

4º Passo: comparação da imagem classificada com a imagem falsa cor (R5G4B3 para o Landsat 5, e R6G5B4 para o Landsat 8), e ajuste da classificação na tabela de atributos, quando necessário.

A zona ripária foi delimitada com a ferramenta "Buffer", com base nos arquivos da rede de drenagem e nascentes (formato shapefile) disponibilizados por Santos et al. (2021), considerando 50 m de raio nas nascentes e uma faixa de 30 m de cada lado dos rios, conforme o estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651 de 2012 (BRASIL, 2012). Não foram consideradas as áreas consolidadas, uma vez que, segundo Tambosi *et al.*, (2015), a largura estabelecida pelo Código Florestal vem na contramão do que seria necessário para uma adequada gestão dos recursos hídricos.

Elaboração dos mapas

Para auxiliar a interpretação dos resultados, foram elaborados os mapas da dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia e na zona ripária, utilizando o *software* QGIS 2.10. (versão Pisa), a ferramenta "novo compositor de impressão", e o Sistema de Coordenadas Geográficas RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Ueliton Morande da Silva, Suelen de Oliveira, Juliane Batista Mendes de Alencar, João Anderson Fulan, Karen Janones da Rocha, Emmanoella Costa Guaraná Araujo, Emanuel Fernando Maia de Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

- Datum WGS 84.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia

Na microbacia do rio Águas Claras ocorreu a redução constante de área de floresta nativa, passando de 23,31 km² (59,36% da área total) no ano de 1984 para 8,48 km² (21,59% da área total) em 2006, e para 6,58 km² (16,76% da área total) no ano de 2022. Neste período também foi presenciado o aumento das áreas de espelho d'água (0,00, 0,07 e 0,12 km² para 1984, 2006 e 2022, respectivamente) e agropecuária (15,96, 30,72 e 32,57 km², para 1984, 2006 e 2022, respectivamente) (Figura 2).

O crescimento da área de agropecuária na microbacia do rio Águas Claras está associado com o padrão de ocupação do solo no estado de Rondônia. A partir da década de 1970 o processo de ocupação do estado de Rondônia se intensificou (SEDAM, 2002), impulsionado pela implantação dos projetos de Colonização do Governo Federal, coordenados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (BRASIL, 2014). Esse modelo de ocupação também pode ser observado em nível de microbacia no estado de Rondônia, a exemplo das microbacias dos rios Azul (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022b), Veados (PANZA *et al.*, 2021), Boa Sorte (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022a), Confinamento (RAMOS *et al.*, 2022), Prosperidade (MACEDO *et al.*, 2022), Jaçanã (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022b), Conforto (SALES *et al.*, 2022), Santa Inês (OLIVEIRA *et al.*, 2022), Caubá (LUNIERE *et al.*, 2022) e Corumbiarinha (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022a). Este cenário ocasiona enormes prejuízos socioambientais e está associado à combinação de falta de efetividade na aplicação da legislação de proteção florestal (ROCHA *et al.*, 2021), pouco apoio financeiro e técnico, e a fragilidade da terra (NASCIMENTO, 2010). De acordo com Tambosi *et al.*, (2015), é necessário haver cobertura vegetal nativa adequada em cada posição do relevo, para que todas as funções eco-hidrológicas sejam devidamente prestadas, com destaque para a manutenção da qualidade e disponibilidade de recursos hídricos.

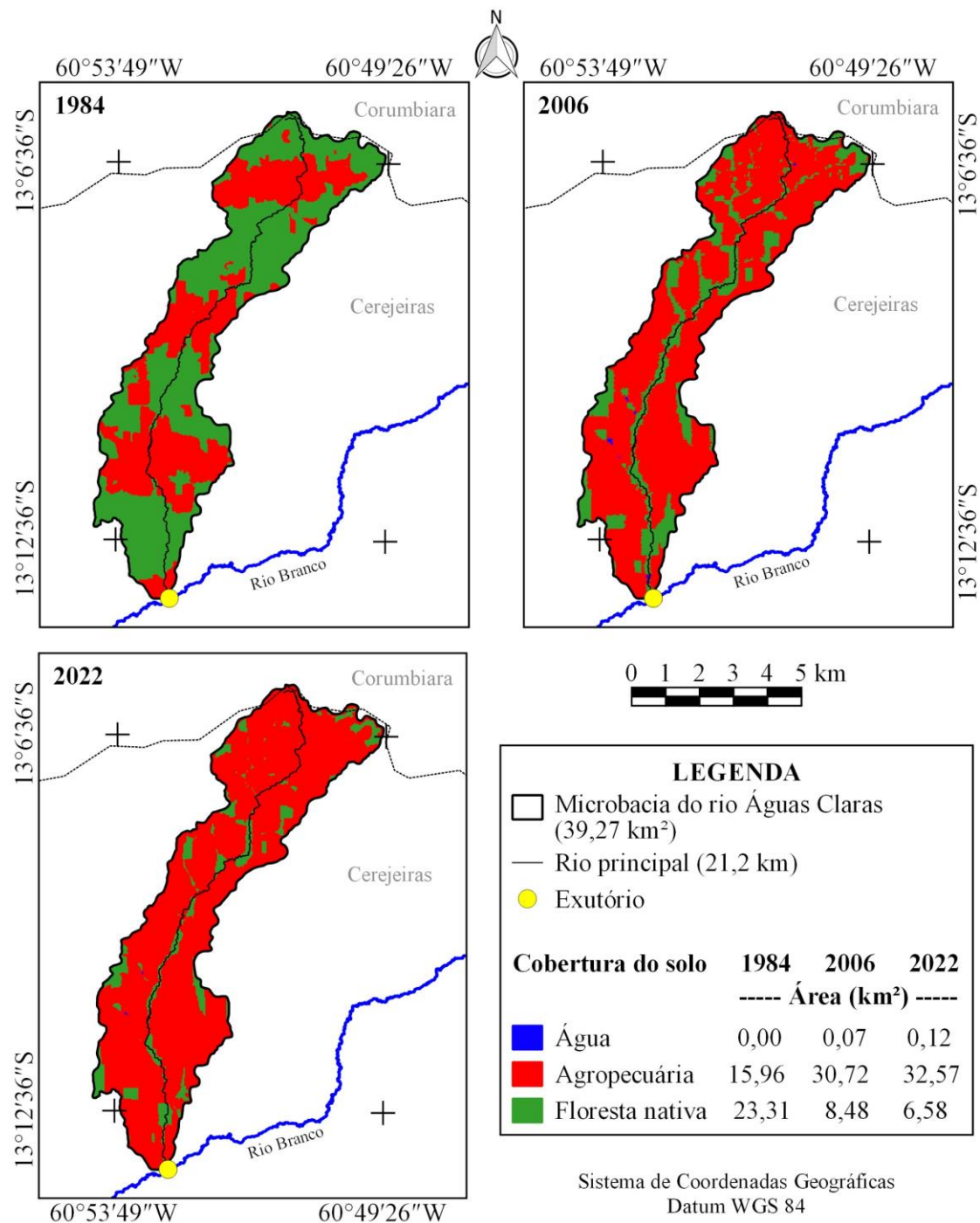


Figura 2. Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia do rio Águas Claras, Amazônia Ocidental, Brasil.

Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na zona ripária

A dinâmica da cobertura do solo da zona ripária foi semelhante à dinâmica observada na microbacia, com redução da área de floresta nativa e aumento das áreas das outras classes de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Ueliton Morande da Silva, Suelen de Oliveira, Juliane Batista Mendes de Alencar, João Anderson Fulan, Karen Janones da Rocha, Emmanoella Costa Guaraná Araujo, Emanuel Fernando Maia de Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

cobertura (Figura 3). No último ano (2022), a cobertura do solo era composta de 64,69% de agropecuária, 33,90% de floresta nativa e 1,41% de água.

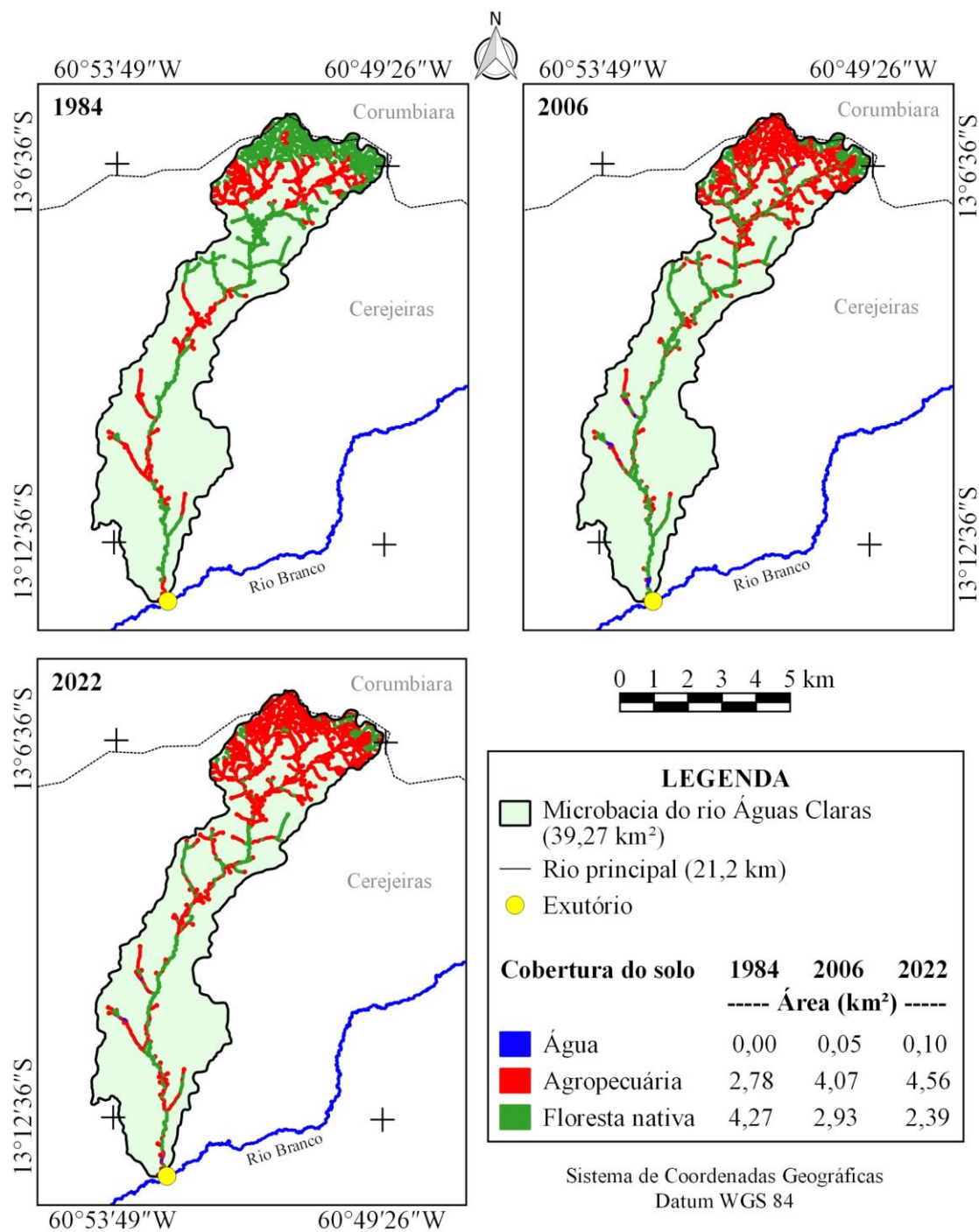


Figura 3. Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na zona ripária da microbacia do rio Águas Claras, Amazônia Ocidental, Brasil.

O crescimento da área de agropecuária na zona ripária ao longo dos anos também pode ser observado nas microbacias dos rios Tamarupá (ALVES *et al.*, 2022), Anta Atirada (SOUZA *et al.*, 2022),
RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Ueliton Morande da Silva, Suelen de Oliveira, Juliane Batista Mendes de Alencar, João Anderson Fulan, Karen Janones da Rocha, Emmanoella Costa Guaraná Araujo, Emanuel Fernando Maia de Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

Deusdedit (SILVA *et al.*, 2021), Tinguí (SANTOS *et al.*, 2019), Alto Alegre (ROCHA *et al.*, 2021), Jaçanã (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022b), Jacuri (PANZA *et al.*, 2020), Prosperidade (MACEDO *et al.*, 2022), Rio do Gato (FERREIRA *et al.*, 2022), Terra Nova (CAVALHEIRO *et al.*, 2022) e Vitória (CARVALHO *et al.*, 2022), localizadas nos municípios de Cacoal, Rolim de Moura, Santa Luzia D'Oeste, Alta Floresta D'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Pimenteiras D'Oeste, Corumbiara, Cerejeiras, Colorado do Oeste, Cabixi e Vilhena. Diante do exposto, infere-se que o uso da zona ripária para o desenvolvimento agropecuário é considerada normal em vários municípios do estado de Rondônia, mesmo esta área sendo considerada como Área de Preservação Permanente (APP) pelo Código Florestal Brasileiro.

A zona ripária é a APP que está localizada no entorno dos recursos hídricos, protegida pela Lei nº 12.651 de 2012 (BRASIL, 2012). A manutenção da vegetação nativa nesta região (mata ciliar) é importante nos pontos de vista ecológico, hidrológico, geomorfológico, por formar corredores ecológicos, favorecer o aumento da capacidade de armazenamento da água, manter a qualidade da água e estabilizar às margens dos rios (LIMA; ZAKIA, 2000). A mata ciliar também funciona como uma barreira física, que reduz a velocidade das águas e a formação de processos de erosão dos solos, assim como o carreamento de sedimentos, poluentes e contaminantes para os recursos hídricos (BRITO *et al.*, 2009). Portanto, o avanço da agropecuária na zona ripária compromete os recursos hídricos da região e, conseqüentemente, seu desenvolvimento sustentável.

CONSIDERAÇÕES

A área de agropecuária cresceu constantemente no período de 1984 a 2022, tanto na microbacia quanto na zona ripária do rio Águas Claras, chegando a ocupar 82,94% e 64,68% de suas respectivas áreas no último ano. Esse resultado é preocupante, uma vez que o desmatamento excessivo compromete a qualidade e a disponibilidade de água para a atual e futuras gerações.

Para reduzir o impacto das atividades antrópicas nos recursos naturais e favorecer o crescimento econômico da região, recomenda-se a aplicação integrada de um conjunto de ações, com destaque para a recomposição da vegetação nativa em parte da microbacia, por meio de sistemas agroflorestais, agrossilvipastoris, silvipastoris e reflorestamentos, e em toda a zona ripária ocupada com agropecuária, e práticas de manejo conservacionista nas áreas com sistemas agropecuários.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. Urbanização em área de risco: diagnóstico dos impactos socioambientais do rio Pirarara no município de Cacoal, Rondônia. **Revista Presença Geográfica**, v. 3, n. 2, p. 25-44, 2017.

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. 711-728, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

ALVES, C. M.; SCCOTI, M. S. V.; MORETO, R. F.; SOUZA, L. A.; VENDRUSCOLO, J. Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia e zona ripária do rio Tamarupá, Rondônia,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
 Ueliton Morande da Silva, Suelen de Oliveira, Juliane Batista Mendes de Alencar, João Anderson Fulan, Karen Janones da Rocha, Emmanoella Costa Guaraná Araujo, Emanuel Fernando Maia de Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 6, p. e361513, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1513>

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>

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 21 de novembro de 2022.

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>

CARVALHO, N. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. Â.; HARA, F. A. S.; STACHIW, R.; FIGUEIRA, W. S.; FERREIRA, K. R.; VENDRUSCOLO, J. Caracterização hidrogeomorfológica da microbacia do rio Vitória, Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 6, p. e361576, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1576>

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 ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. 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: 20 nov. 2022.

FERREIRA, G. S. L.; SILVA, T. M. P.; OHANA, C. C.; MATOS, B. C.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ARAUJO, E. C. G.; FULAN, J. Â.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; VENDRUSCOLO, J. Análise temporal e espacial da cobertura do solo na microbacia Rio do Gato, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 11, p. e3112238, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i11.2238>

FRANCA, R. R. Climatologia das chuvas em Rondônia – período 1981-2011. **Revista Geografias**, v. 11, n. 1, p. 44-58, 2015. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-549X.13392>

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

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. (Org). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo-SP: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 33-43.

LUNIERE, N. O.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. Â.; HARA, F. A. S.; STACHIW, R.; FERREIRA, K. R.; FIGUEIRA, W. S.; CARNEIRO, K. A. A.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Caubá, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 7, p. e371646, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i7.1646>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
 Ueliton Morande da Silva, Suelen de Oliveira, Juliane Batista Mendes de Alencar, João Anderson Fulan, Karen Janones da Rocha, Emmanoella Costa Guaraná Araujo, Emanuel Fernando Maia de Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

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 do solo na microbacia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311019, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1019>

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: 20 nov. 2022.

OLIVEIRA, J. P.; LIMA, A. C. R.; ANJOS, S. P.; BOONE, N. R. V.; HAUS, C. S.; JOHEM, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, R. F. S.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria e dinâmica da cobertura do solo da microbacia do rio Santa Inês, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311012, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1012>

PANZA, M. R.; DONEGÁ, M. V. B.; PACHECO, F. M. P.; NAGAO, E. O.; HARA, F. A. S.; CAVALHEIRO, 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>.

PANZA, M. R.; SOUZA, T. W. S.; DONEGÁ, M. V. B.; LIMA, M. M.; SARAIVA, J. G.; PACHECO, F. M. P.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria e índice de desmatamento da microbacia do Rio dos Veados, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 4, p. 399-411, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.004.0031>

RAMOS, H. F.; SALES, F. M.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. Â.; SILVA, G. N.; ROCHA, K. J.; TRONCO, K. M. Q.; VENDRUSCOLO, J.; HARA, F. A. S. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Confinamento, Rondônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 8, p. e381839, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i8.1839>

ROCHA, J. D. S.; FERREIRA, K. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. A paisagem como indicador de manejo dos recursos naturais na microbacia do rio Alto Alegre, na Amazônia Ocidental. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I, p. 1-23, 2021.

SALES, F. M.; RAMOS, H. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. Â.; BIAZATTI, S. C.; MAIA, E.; RIBEIRO, S. B.; VENDRUSCOLO, J.; HARA, F. A. S. Geotecnologias aplicadas à análise das características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Conforto, Rondônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 8, p. e381775, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i8.1775>

SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. Â.; SOUZA, R. F. S.; SERRANO, A. M.; BORGES, M. V. V.; SENNA, D. S.; VENDRUSCOLO, J.; SOUZA, E. F. M. Caracterização hidrogeomorfológica temporal da paisagem da microbacia do rio Jaçanã, Rondônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 3, p. e331242, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1242>

SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SCCOTI, M. S. V.; TRONCO, K. M. Q.; SOUZA, E. F. M.; ROCHA, K. J.; HARA, F. A. S.; NAGAO, E. O.; ROCHA, J. D. S.; FULAN, J. Â.; NASCIMENTO, J. M. S.; VENDRUSCOLO, J. Aplicação das geotecnologias para análise da paisagem da microbacia do rio Boa Sorte, Rondônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 4, p. e341343, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1343>

SANTOS, A. A.; SILVA, E. C.; CARDOSO, L. A. P.; PRAIA, W. M.; HARA, F. A. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas da microbacia do rio Águas Claras,

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
 Ueliton Morande da Silva, Suelen de Oliveira, Juliane Batista Mendes de Alencar, João Anderson Fulan, Karen Janones da Rocha, Emmanoella Costa Guaraná Araujo, Emanuel Fernando Maia de Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

Amazônia Ocidental, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e21110313363, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13363>.

SANTOS, K. C.; MONTAGNOLLI, G. P.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; FULAN, J. Â.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SILVA, G. N.; ROCHA, K. J.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica temporal e espacial da ocupação do solo na microbacia do rio Jacarandá, município de Cabixi, Rondônia. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 9, p. e391892, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i9.1892>

SANTOS, L. P.; ROSA, D. M.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J.; ROSELL, E. C. F.; BIGS, 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: 02 jul. 2020.

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

SILVA, A. F.; FERREIRA, K. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; LIMA, A. C. R.; ROCHA, K. J.; ROSELL, E. C. F.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem e dinâmica de desmatamento na microbacia do rio Deusdedit, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-21, 2021.

SOARES, G. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; MIRA, S. F.; MORETO, R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J.; ROSA, D. M. Uso de plataforma SIG na caracterização morfométrica da microbacia do rio Santa Teresinha, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezolana**, v. especial, p. 84-95, 2019. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46157>

SOUZA, S. B.; TRONCO, K. M. Q.; JOSÉ, T. H. S.; FARIAS NETO, J. P.; ROSA, D. M.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; FULAN, J. Â.; HARA, F. A. S.; SILVA, G. N.; MATEZO, K. F. A.; BIAZZATTI, S. C.; ROCHA, K. J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Anta Atirada, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 5, p. e351480, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i5.1480>

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>.

USGS – United States Geological Survey. **USGS: Science for a changing world**. United States: USGS, 2022. Disponível em <https://earthexplorer.usgs>.

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, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13253>

VENDRUSCOLO, J.; FULAN, J. Â.; CARNEIRO, K. A. A.; FERREIRA, E.; ROSELL, E. C. F.; SOUZA, E. F. M.; SILVA, G. N.; ROCHA, K. J.; TRONCO, K. M. Q.; SANTOS JUNIOR, N. R. F. Microbacia do rio Corumbiarinha: características da paisagem para auxiliar o planejamento e a gestão dos recursos naturais. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 11, p. e3112153, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i11.2153>

VENDRUSCOLO, J.; FULAN, J. Â.; CARNEIRO, K. A. A.; ROSELL, E. C. F.; SOUZA, E. F. M.; SILVA, G. N.; ROCHA, K. J.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; ARAUJO, E. C. G.; CAVALHEIRO, W. C. S. Dinâmica da cobertura do solo na microbacia e zona ripária do rio São Jorge, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 11, p. e3112160, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i11.2160>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA E ZONA RIPÁRIA
DO RIO ÁGUAS CLARAS, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Ueliton Morande da Silva, Suelen de Oliveira, Juliane Batista Mendes de Alencar, João Anderson Fulan,
Karen Janones da Rocha, Emmanoella Costa Guaraná Araujo, Emanuel Fernando Maia de Souza,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

VENDRUSCOLO, J.; FULAN, J. Â.; CAVALHEIRO, W. C. S.; NAGAO, E. O.; FERREIRA, E.; SOUZA, E. F. M.; SILVA, G. N.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; ROCHA, K. J.; ANJOS, S. P.; STACHIW, R.; FIGUEIRA, W. S.; RODRIGUES, J. B. B. Análise temporal e espacial da cobertura do solo na microbacia Rio Azul, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21- Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 11, p. e3112202, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i11.2202>