

## ALTERAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (2001-2021) NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA SERRA/RS

**Carolina Beque Medeiros<sup>1</sup>; Eveline Soares Ugalde<sup>2</sup>; Lucas José Mendes<sup>3</sup>;  
Jocimar Caiafa Milagre<sup>4</sup>; Grasielle Dick<sup>5</sup>; William Renato Tolves dos Santos<sup>6</sup>;  
Mauro Valdir Schumacher<sup>7</sup>**

### RESUMO

A conversão de áreas naturais em razão da expansão urbana e agrícola altera a composição, estrutura e serviços dos ecossistemas. O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações no uso e ocupação do solo num período de 20 anos (2001-2021) do município de União da Serra, considerado o mais desmatado em 2021 no RS. O mapeamento de uso e ocupação do solo do município de União da Serra nos anos de 2001 e 2021 foi realizado a partir da base de dados do Projeto MapBiomas, Coleção 7.0. Os resultados mostraram que houve uma expressiva redução das áreas com formação florestal, pastagem e mosaicos de usos. Por outro lado, aumentou consideravelmente as áreas de soja e silvicultura. Compreender e monitorar essas transformações pode servir de subsídio técnico para tomada de decisões sustentáveis em relação ao uso do solo.

**Palavras-chave:** Desmatamento; Geoprocessamento; MapBiomas; Mata Atlântica.

**Eixo Temático:** Sociedade e Ambiente (SA).

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [carolina.medeiros@acad.ufsm.br](mailto:carolina.medeiros@acad.ufsm.br)

<sup>2</sup> Graduanda do curso de Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [eveline.ugalde@acad.ufsm.br](mailto:eveline.ugalde@acad.ufsm.br)

<sup>3</sup> Mestrando no Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [mendeslucasjose@gmail.com](mailto:mendeslucasjose@gmail.com)

<sup>4</sup> Mestrando no Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [jocimarcaiafa@gmail.com](mailto:jocimarcaiafa@gmail.com)

<sup>5</sup> Pós-doutoranda no Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [grasidick@hotmail.com](mailto:grasidick@hotmail.com)

<sup>6</sup> Graduando do curso de Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [wtolves@gmail.com](mailto:wtolves@gmail.com)

<sup>7</sup> Professor Titular no Departamento de Ciências Florestais – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [mauro.schumacher@ufsm.br](mailto:mauro.schumacher@ufsm.br)

## 1. INTRODUÇÃO

A conversão de áreas naturais em razão da expansão urbana e agrícola altera a composição, estrutura e serviços dos ecossistemas (SOUZA et al., 2020). Desde sua colonização, o Brasil passou por uma intensa exploração dos seus recursos naturais, resultando na degradação de suas paisagens e consequente perda de biodiversidade. As florestas nativas, em especial, foram fragmentadas ao longo da história do país, dando espaço para culturas agrícolas, pastagens e centros urbanos (MARTINS; DIAS, 2001).

A Mata Atlântica é considerada um *hotspot* global de biodiversidade e está presente em uma área que abriga mais de 70% da população brasileira (SOS MATA ATLÂNTICA, 2022). Apesar de sua elevada relevância ecológica, a Mata Atlântica é o bioma mais devastado do país e possui atualmente apenas 28% da sua cobertura original (REZENDE et al., 2018).

Atualmente, mudanças no uso e ocupação do solo podem ser monitoradas por meio do uso de ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) aliadas ao sensoriamento remoto. A utilização do sensoriamento remoto tem permitido a obtenção de resultados mais confiáveis e precisos em análises sobre a cobertura florestal (PORTILLO-QUINTERO et al., 2012). O Projeto MapBiomas utiliza-se dessas ferramentas para o mapeamento anual da cobertura do solo no Brasil, com dados georreferenciados a partir de 1985 (MAPBIOMAS, 2022).

Nos últimos anos, a expansão da fronteira agrícola no Rio Grande do Sul tem causado um aumento da fragmentação florestal no estado. Segundo o Folha do Noroeste (CHAVION, 2021), União da Serra foi o município mais desmatado do estado do Rio Grande do Sul no período de setembro de 2020 a setembro de 2021.

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar as alterações no uso e ocupação do solo num período de 20 anos (2001 - 2021) do município de União da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no município de União da Serra, localizado na região fisiográfica do Planalto Meridional, nordeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O município está situado nas coordenadas de latitude 28° 47' 36" Sul e longitude 52° 2' 3" Oeste, a 470 m de altitude (Figura 1). Distribuído em uma área territorial de aproximadamente 131 km<sup>2</sup>, União da Serra possui cerca de 1.084 habitantes (IBGE, 2010). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0.73 e a principal atividade econômica é o cultivo da soja (IBGE, 2010).

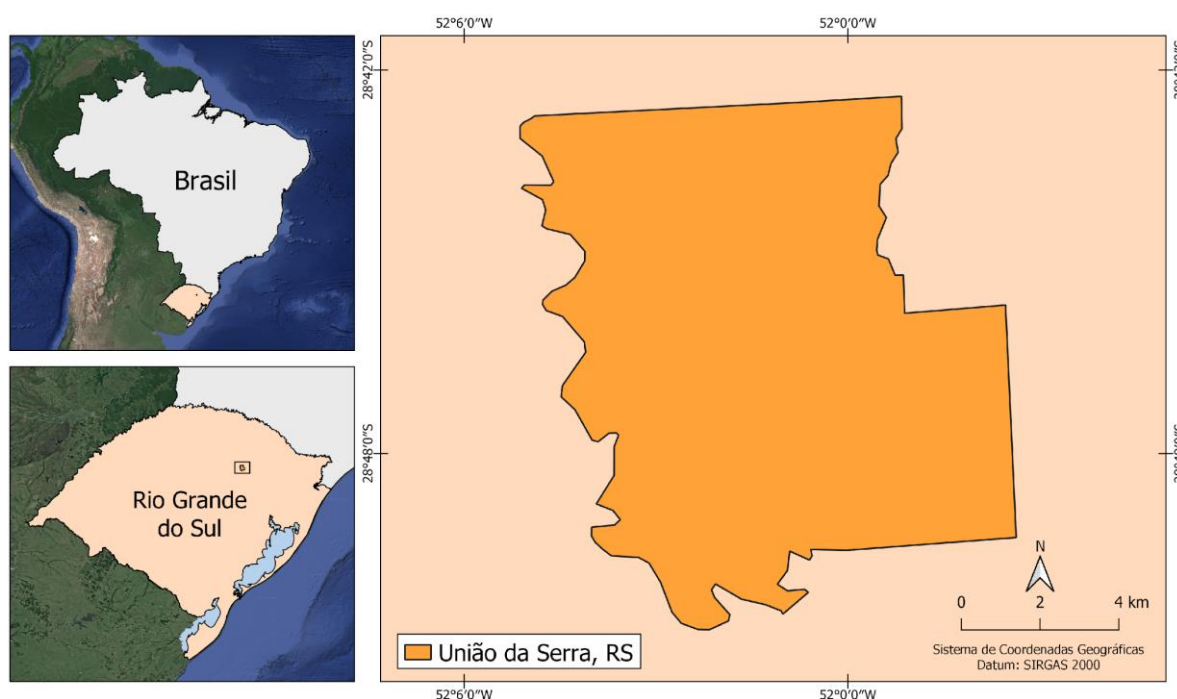


Figura 1. Localização do município União da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima do município é do tipo Cfa (subtropical úmido), com temperatura média anual de 17,4 °C e precipitação anual de 1.947 mm (ALVARES et al., 2013), com chuvas uniformemente distribuídas ao longo do ano e eventuais ocorrências de geada (EMBRAPA, 2022). A região está situada no bioma Mata Atlântica, com predomínio da Floresta Ombrófila Densa Submontana, de caráter perene.

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), o solo da região é classificado como Neossolo Regolítico Distrófico. Desenvolvido a partir de

rocha vulcânica, é um solo ácido, tende a ser pobre em nutrientes, raso ou pouco profundo, bem drenado, friável e de coloração escura (STRECK et al., 2008).

## 2.2. Mapeamento do uso e ocupação do solo

O mapeamento do uso e ocupação do solo do município de União da Serra nos anos de 2001 e 2021 foi realizado a partir da base de dados do Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomias), Coleção 7.0. O MapBiomias utiliza imagens de satélite Landsat, que possui resolução de 30 metros, e disponibiliza a classificação em formato *raster* e em planilhas de texto na plataforma Google Earth Engine (MapBiomias, 2022).

As descrições das classes temáticas de uso e cobertura do solo do MapBiomias que foram utilizadas neste estudo estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Descrições das classes temáticas de uso e cobertura do solo mapeadas no município de União da Serra, RS, Brasil.

| Classe                      | Descrição   |
|-----------------------------|---|
| Formação florestal          | Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Decidual.   |
| Formação campestre          | Estepe gramíneo-lenhosa com floresta de galeria.  |
| Pastagem                    | Área de pastagem, predominantemente plantada, podendo ter atividade pecuária vinculada.   |
| Soja                        | Áreas cultivadas com soja.  |
| Outras lavouras temporárias | Áreas ocupadas com culturas agrícolas de curto ou médio prazo, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano.                       |
| Silvicultura                | Espécies de árvores plantadas para fins comerciais.   |
| Mosaicos de uso             | Áreas de cultivo, seja pastagem ou agricultura.   |
| Área urbana                 | Áreas urbanizadas de estrutura não-vegetada.  |
| Corpos d'água               | Rios, lagos, barragens, reservatórios e outros corpos d'água.   |
| Outras áreas não vegetadas  | Áreas impermeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em classes, regiões de solo exposto ou áreas de cultivo. |
| Não observado               | Áreas bloqueadas por nuvens, ruído atmosférico ou impossibilidade de observação do solo.  |

Fonte: Adaptado de MapBiomias (2022).



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da análise dos dados de uso e ocupação do solo, pode-se observar consideráveis transformações na paisagem do município de União da Serra entre os anos de 2001 e 2021 (Figura 2).

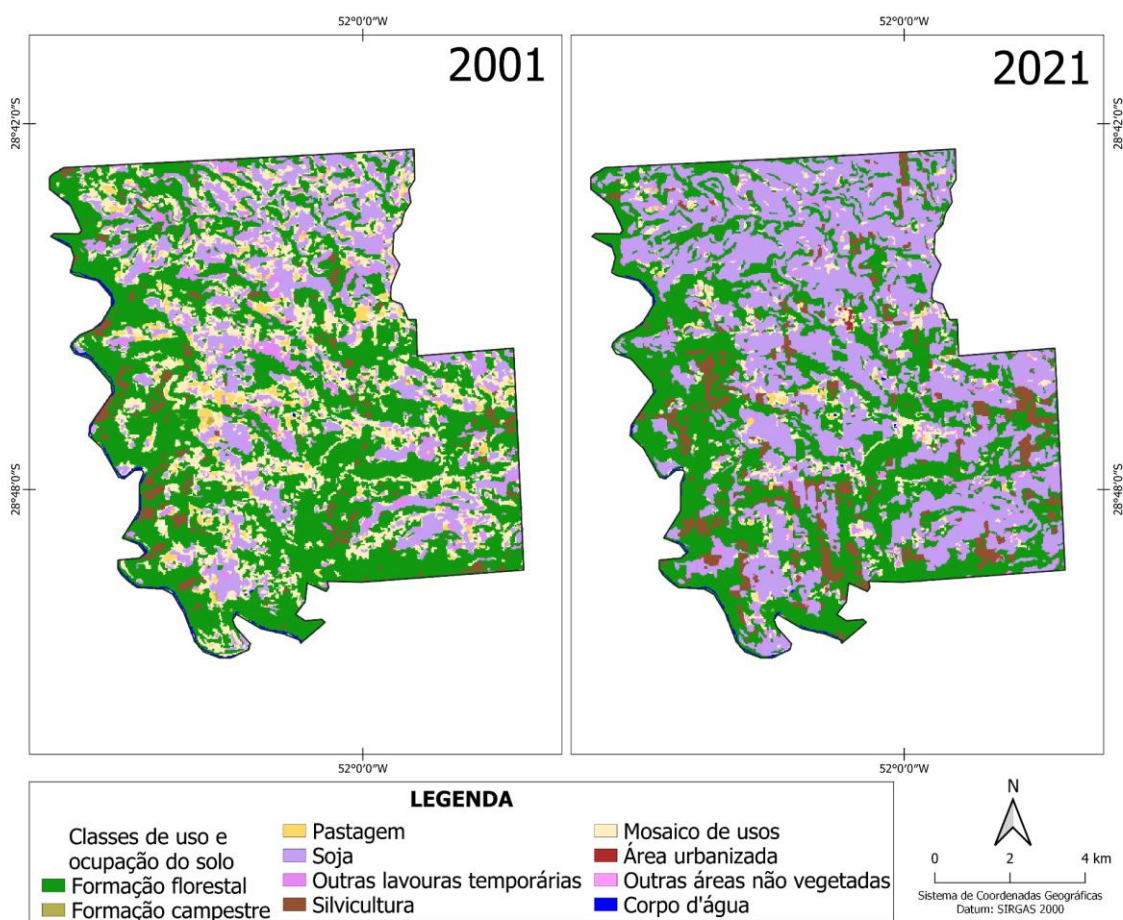


Figura 2. Uso e ocupação do solo do município de União da Serra/RS nos anos de 2001 e 2021.

Houve uma expressiva redução das áreas com formação florestal, pastagem e mosaicos de usos (áreas agrícolas e de pastagem). Por outro lado, no decorrer desses 20 anos, houve um aumento de aproximadamente 3.000 ha em áreas cultivadas com soja e quase 500 ha em áreas de silvicultura.

O aumento de áreas cultivadas com soja e silvicultura está relacionado à expansão econômica do município nos últimos anos. Os incentivos governamentais e o aumento do preço da soja, em especial a partir do ano 2000, foram determinantes para a expansão da cultura no RS (SILVEIRA; GONZÁLEZ; FONSECA, 2017). No caso da silvicultura, uma vez que o retorno econômico é maior do que a pecuária, essas áreas aumentaram rapidamente, principalmente, em áreas campestres (OVERBECK et al., 2007).

Tabela 2. Uso e ocupação do solo do município de União da Serra, Rio Grande do Sul, no período de 2001 a 2021.

| Classes de uso e ocupação do solo | 2001     |       | 2021     |       | Mudança (2001 - 2021) |        |
|-----------------------------------|----------|-------|----------|-------|-----------------------|--------|
|                                   | ha       | %     | ha       | %     | ha                    | %      |
| Formação florestal                | 6.570,26 | 51,60 | 5.443,86 | 41,51 | -1.126,40             | -17,14 |
| Formação campestre                | 13,67    | 0,39  | 5,03     | 0,04  | -8,64                 | -63,22 |
| Pastagem                          | 409,15   | 4,80  | 70,51    | 0,54  | -338,64               | -82,77 |
| Soja                              | 2.199,41 | 0,11  | 5.199,33 | 39,64 | 2.999,92              | 136,40 |
| Outras lavouras temporárias       | 740,46   | 18,65 | 652,32   | 4,97  | -88,14                | -11,90 |
| Silvicultura                      | 378,28   | 0,01  | 870,82   | 6,64  | 492,53                | 130,20 |
| Mosaico de usos                   | 2.714,08 | 23,53 | 810,88   | 6,18  | -1.903,20             | -70,12 |
| Área urbana                       | 0,00     | 0,00  | 10,30    | 0,08  | 10,30                 | 100,00 |
| Corpo d'água                      | 78,20    | 0,84  | 43,22    | 0,33  | -34,97                | -44,73 |
| Outras áreas não vegetadas        | 5,35     | 0,06  | 4,80     | 0,04  | -0,55                 | -10,28 |
| Não Observado                     | 6,21     | 0,00  | 4,01     | 0,03  | -2,20                 | -35,44 |

Mudanças no uso e ocupação do solo têm acontecido de forma intensa em todo o Brasil nas últimas décadas. Análises do uso e cobertura da terra apontaram que o país perdeu aproximadamente 71 milhões de hectares de vegetação nativa entre os anos de 1985 e 2017, enquanto as áreas destinadas à agricultura e pecuária obtiveram aumentos substanciais no país (SOUZA et al, 2020). A expansão agrícola

em direção aos ecossistemas naturais leva à perda de serviços ambientais fornecidos por esses ambientes (MENGUE et al., 2020) e altera a diversidade funcional das comunidades remanescentes (ZAMBRADO et al., 2020).

Além dos impactos sobre a biodiversidade, a diminuição da cobertura florestal leva à perda de quantidade e qualidade dos recursos hídricos, principalmente quando os impactos são nas florestas ciliares (ARAÚJO et al., 2015; MELLO et al., 2018). A expansão das áreas urbana e de cultivo é considerada a principal causa da deposição de sedimentos e nutrientes em corpos d'água (MELLO et al., 2018).

O desafio central do desenvolvimento sustentável está em aumentar a produção de alimentos enquanto se protege os ecossistemas naturais e os serviços que eles nos fornecem. Uma das soluções viáveis é a aplicação de políticas e inovações sólidas que auxiliem simultaneamente a preservação e a produção de alimentos (LAMBIN; MEYFROIDT, 2011). Os resultados deste estudo ajudam a compreender a dinâmica da cobertura do solo e auxilia na gestão dos recursos naturais no município de União da Serra/RS.

#### **4. CONCLUSÃO**

O uso e ocupação do solo do município de União da Serra/RS passou por consideráveis transformações entre os anos de 2001 e 2021. Houve uma expressiva redução das áreas com formação florestal, pastagem e mosaicos de usos e elevado aumento de áreas cultivadas com soja. Compreender e monitorar essas transformações pode servir de subsídio técnico para tomada de decisões sustentáveis em relação ao uso do solo no município.

#### **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Laboratório de Ecologia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria (LABEFLO/UFSM).

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

ARAÚJO, L. S. et al. Influences of landscape structure on diversity of beetles associated with bracket fungi in Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 191, p. 659-666, 2015.

CHAVION, A. D. **Caçara está entre os municípios em que há mais desmatamento no RS**. Folha do Noroeste, 2021. Disponível em: <https://www.folhadonoroeste.com.br/noticias/caicara-esta-entre-os-municipios-em-que-ha-mais-desmatamento-no-rs/>. Acesso em: 15 de setembro de 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Clima**. EMBRAPA, 2022. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: 10 de setembro de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades do Brasil: panorama**. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/uniao-da-serra/panorama>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

LAMBIN, E. F.; MEYFROIDT, P. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 9, p. 3465-3472, 2011.

MAPBIOMAS. **Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil**, 2015. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: 10 de setembro de 2022.

MARTINS, S. V.; DIAS, H. C. T. Importância das florestas para a quantidade e qualidade da água. **Ação Ambiental**, v. 4, p. 14-16, 2001.

MELLO, K. et al. Effects of land use and land cover on water quality of low-order streams in Southeastern Brazil: Watershed versus riparian zone. **Catena**, v. 167, p. 130-138, 2018.

MENGUE, V. P. et al. LAND-USE and land-cover change processes in Pampa biome and relation with environmental and socioeconomic data. **Applied Geography**, v. 125, p. 102342, 2020.



OVERBECK, G. E. et al. Brazil's neglected biome: the South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 9, n. 2, p. 101-116, 2007.

PORTILLO-QUINTERO, C. A. et al. Forest cover and deforestation patterns in the Northern Andes (Lake Maracaibo Basin): a synoptic assessment using MODIS and Landsat imagery. **Applied Geography**, v. 35, n. 1-2, p. 152-163, 2012.

REZENDE, C. L. et al. A. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in ecology and conservation**, v. 16, n. 4, p. 208-214, 2018.

SILVEIRA, V. C. P.; GONZÁLEZ, J. A.; FONSECA, E. L. Land use changes after the period commodities rising price in the Rio Grande do Sul State, Brazil. **Ciência Rural**, v. 47., n.4, e20160647, 2017.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata**: relatório técnico 2020-2021. SOS Mata Atlântica, 2022. Disponível em: <https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2022/05/Sosma-Atlas-2022-1.pdf>. Acesso em: 15 de setembro de 2022.

SOUZA, C. M. et al. Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian biomes with Landsat archive and Earth Engine. **Remote Sensing**, v. 12, n. 17, p. 2735, 2020.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222 p.

ZAMBRANO, J. et al. Investigating the direct and indirect effects of forest fragmentation on plant functional diversity. **PloS one**, v. 15, n. 7, p. e0235210, 2020.