

Campus Cacoal

Coordenação do Curso de Licenciatura em Geografia

PRISCILA FERREIRA DE LIMA

**EXPANSÃO URBANA E TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM NO ENTORNO NO
MORRO DA EMBRATEL EM CACOAL/RO: UMA ANÁLISE DO LOTEAMENTO
SERRA DOURADA (2018-2024)**

CACOAL

2026

PRISCILA FERREIRA DE LIMA

**EXPANSÃO URBANA E TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM NO ENTORNO NO
MORRO DA EMBRATEL EM CACOAL/RO: UMA ANÁLISE DO LOTEAMENTO
SERRA DOURADA (2018-2024)**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus Cacoal*, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado junto ao Curso de Licenciatura em geografia, sob a orientação do professor Ayrton Schupp Pinheiro Oliveira.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

Lima, Priscila Ferreira de.

Expansão urbana e transformação da paisagem no entorno no morro da Embratel em Cacoal/RO: uma análise do loteamento Serra Dourada (2018-2024) / Priscila Ferreira de Lima. - Cacoal, 2026.
35 f. : il.

Orientador(a): Prof. Me. Ayrton Schupp Pinheiro Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia -
IFRO, Cacoal, 2026.

1. Expansão urbana. 2. Paisagem. 3. Sensoriamento remoto. 4.
Geoprocessamento. I. Oliveira, Ayrton Schupp Pinheiro (orient.). II.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia -
IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Priscila Gomes de Sousa, CRB-11/1121



ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na data 24/06/2026 realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **EXPANSÃO URBANA E TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM NO ENTORNO NO MORRO DA EMBRATEL EM CACOAL/RO: UMA ANÁLISE DO LOTEAMENTO SERRA DOURADA (2018-2024)** apresentada pela aluna **Priscila Ferreira de Lima (2022108080014)** do Curso **Licenciatura em Geografia (Cacoal)**. Os trabalhos foram iniciados às **16:00** pelo Professor **Ayrton Schupp Pinheiro Oliveira** presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Ayrton Schupp Pinheiro Oliveira** (Orientador)
- **Tiago Roberto Silva Santos** (Examinador Interno)
- **Jefferson Lemes Pinto** (Examinador Interno)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

[X] APROVADO

Nota: 100

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Ayrton Schupp Pinheiro Oliveira** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

CACOAL / RO, 24/06/2026

Documento assinado eletronicamente por **Priscila Ferreira de Lima**, Discente, em 24/06/2026, às 18:12, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Ayrton Schupp Pinheiro Oliveira**, Orientador, em 24/06/2026, às 18:02, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Tiago Roberto Silva Santos**, Examinador Interno, em 24/06/2026, às 16:57, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Jefferson Lemes Pinto**, Examinador Interno, em 24/06/2026, às 16:57, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

EXPANSÃO URBANA E TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM NO ENTORNO NO MORRO DA EMBRATEL EM CACOAL/RO: UMA ANÁLISE DO LOTEAMENTO SERRA DOURADA (2018-2024)

RESUMO: Este estudo teve como objetivo analisar as transformações da paisagem decorrentes da implantação do Loteamento Serra Dourada, localizado no entorno do Morro da Embratel, em Cacoal/RO, entre 2018 e 2024, por meio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Para isso, foram utilizados dados do MapBiomas Coleção 9, imagens do satélite Sentinel-2, ferramentas do software QGIS e registros obtidos em visita de campo para identificar e comparar as mudanças no uso e cobertura da terra na área de estudo. Os resultados evidenciaram expansão das áreas urbanizadas e de superfícies não vegetadas, redução da formação florestal e, principalmente, da formação savânica, além da intensificação de processos erosivos, exposição do solo e maior pressão ambiental sobre a Área de Preservação Permanente do Morro da Embratel. Também foram identificadas contradições entre a valorização imobiliária, a expansão urbana e a preservação ambiental. Conclui-se que a área analisada passa por um processo de transição entre usos rurais e urbanos, marcado pela fragmentação da vegetação e pelo aumento da antropização, reforçando a importância do planejamento urbano e ambiental. Além disso, o estudo demonstra a eficiência do sensoriamento remoto e do geoprocessamento na análise multitemporal das transformações da paisagem, contribuindo para o monitoramento e a gestão territorial.

PALAVRAS-CHAVE: expansão urbana; paisagem; uso e cobertura da terra, sensoriamento remoto; geoprocessamento.

ABSTRACT: This study aimed to analyze the landscape transformations resulting from the implementation of the Serra Dourada Subdivision, located in the surroundings of Morro da Embratel, in Cacoal/RO, between 2018 and 2024, using remote sensing and geoprocessing techniques. For this, data from MapBiomas Collection 9, Sentinel-2 satellite images, QGIS software tools and records obtained during field visits were used to identify and compare changes in land use and cover in the study area. The results showed an expansion of urbanized areas and non-vegetated surfaces, a reduction in forest formation and, mainly, savanna formation, in addition to the intensification of erosion processes, soil exposure and greater environmental pressure on the Morro da Embratel Permanent Preservation Area. Contradictions were also identified between real estate appreciation, urban expansion and environmental preservation. It is concluded that the area analyzed is going through a transition process between rural and urban uses, marked by the fragmentation of vegetation and the increase in human disturbance, reinforcing the importance of urban and environmental planning. Furthermore, the study demonstrates the efficiency of remote sensing and geoprocessing in the multitemporal analysis of landscape transformations, contributing to monitoring and territorial management.

KEYWORDS: urban expansion; landscape; land use and land cover, remote sensing; geoprocessing.

1. INTRODUÇÃO

A expansão urbana constitui um dos principais processos de transformação do espaço urbano na contemporaneidade, gerando alterações significativas na paisagem, na organização do território, bem como nas formas de uso e cobertura da terra. Nessa perspectiva, Roberto Lobato Corrêa (1989) compreende o espaço urbano como resultado da justaposição de diferentes usos da terra e da atuação de diversos agentes sociais e econômicos, como proprietários fundiários, promotores imobiliários e o Estado, responsáveis pela produção e reorganização contínua do território urbano, orientadas por interesses de valorização fundiária e imobiliária. Dessa forma, a expansão urbana não ocorre de maneira neutra ou espontânea, mas expressa relações econômicas, políticas e sociais que produzem formas espaciais fragmentadas e desiguais, refletindo diretamente nas modificações da paisagem e nas dinâmicas de ocupação/apropriação do território.

No estado de Rondônia, o município de Cacoal acompanha essa dinâmica de expansão urbana. Considerado um importante polo regional, o município tem apresentado uma significativa ampliação de sua malha urbana nas últimas décadas, impulsionada pela valorização imobiliária e implantação de novos empreendimentos residenciais. Entre esses empreendimentos, destaca-se o Loteamento Serra Dourada, implantado nas proximidades do Morro da Embratel, área reconhecida como Área de Preservação Permanente (APP). A implantação do loteamento e as intervenções associadas ao processo de urbanização têm provocado transformações na paisagem local, como a supressão vegetal e exposição do solo, gerando um aumento da antropização.

Desse modo, a transição de áreas de vegetação nativa ou secundária (formações savânicas) em áreas de solo exposto e, posteriormente, em superfícies urbanizadas, acende um alerta sobre a sustentabilidade do crescimento urbano em Cacoal, principalmente nos arredores de uma APP. Diante desse contexto, a presente pesquisa busca responder à seguinte problemática: **Quais são as transformações no uso e cobertura da terra associadas à expansão urbana no entorno do Loteamento Serra Dourada entre 2018 e 2024?**

Portanto, o objetivo geral deste trabalho consiste em analisar as transformações da paisagem decorrentes da implantação do Loteamento Serra

Dourada, localizado no entorno do Morro da Embratel, no município de Cacoal/RO, entre 2018 e 2024, por meio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Como objetivos específicos, busca-se mapear o uso e cobertura da terra na área de estudo entre 2018 e 2024; identificar as principais classes de cobertura vegetal suprimidas em função da implantação do loteamento; e avaliar os impactos da expansão urbana na zona de amortecimento (buffer de 500 metros) no entorno do loteamento.

A escolha do Loteamento Serra Dourada como recorte espacial justifica-se por sua relevância dentro da atual dinâmica urbana de Cacoal. Trata-se de um loteamento recente, cuja implantação provocou modificações rápidas e significativas na paisagem local, especialmente no entorno do Morro da Embratel, área que apresenta remanescentes de cobertura vegetal, reconhecidos como Área de Preservação Permanente (APP) pela legislação municipal (Lei nº 169/PMC/88). Além disso, o estudo pode contribuir para discussões relacionadas ao planejamento urbano e ambiental do município, especialmente quanto à expansão urbana em áreas ambientalmente sensíveis.

Por fim, o presente trabalho está organizado em cinco seções. A primeira corresponde à introdução, na qual são apresentados o contexto, a problemática, os objetivos e a justificativa da pesquisa. Em seguida, apresenta-se o referencial teórico, abordando os principais conceitos que fundamentam a análise. Posteriormente, são descritos os procedimentos metodológicos adotados. Na sequência, são apresentados os resultados e discussões, seguidos das considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PAISAGEM E PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO

A paisagem constitui uma das categorias centrais de análise geográfica, sendo compreendida como o resultado visível das interações entre sociedade e natureza ao longo do tempo. Nesse sentido, Milton Santos (2006) afirma que a paisagem não se confunde com o espaço geográfico, uma vez que corresponde ao conjunto de formas materiais herdadas de diferentes momentos históricos, enquanto o espaço resulta da ação social que atribui funções, valores e significados a essas formas, transformando-as continuamente. Dessa forma, a paisagem não se apresenta como algo estático, mas como uma realidade dinâmica, constantemente transformada pela ação do homem

Em uma perspectiva mais recente, a paisagem urbana pode ser interpretada como resultado de processos históricos e sociais vinculados à dinâmica do capitalismo, nos quais as transformações espaciais decorrem da atuação de diferentes agentes e interesses que promovem constantes alterações morfológicas no território. Conforme discutem Villarim e Barros Filho (2025), essas mudanças estão associadas à lógica de reprodução do capital, que impulsiona a substituição de formas urbanas, a reconfiguração de usos e a incorporação de novas áreas ao tecido urbano, apontando que a paisagem se constitui como expressão material das relações socioeconômicas e das práticas espaciais ao longo do tempo.

No contexto urbano, essas transformações estão diretamente relacionadas ao processo de produção do espaço. Lefebvre (2006) contribui para a compreensão ao afirmar que a cidade não é apenas um aglomerado físico, mas o resultado da articulação entre diferentes agentes e interesses, envolvendo o urbanismo, o planejamento econômico e o poder político. Para o autor, o espaço urbano se caracteriza pela concentração de pessoas, mercadorias, práticas sociais e símbolos, estruturando-se a partir da centralidade e de suas contradições.

Além disso, a configuração do espaço urbano expressa um processo contínuo de diferenciação socioespacial, no qual a distribuição desigual de infraestrutura, serviços e condições de moradia está diretamente relacionada à forma como a terra urbana é apropriada e valorizada. Assim, a propriedade privada e o valor de troca da terra condicionam os usos e a ocupação, promovendo a segmentação do território em áreas socialmente distintas. Tal dinâmica resulta na formação de um mosaico urbano marcado por desigualdades, no qual diferentes grupos sociais acessam de maneira desigual as oportunidades e os benefícios da vida urbana em que a organização espacial das cidades reflete, de forma concreta, as relações econômicas e sociais que a produzem (Pavoni, 2024).

Nesse âmbito, os loteamentos urbanos correspondem a uma forma específica de produção do espaço. Conforme a Lei nº 6.766/79, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no Brasil, o loteamento é caracterizado pela subdivisão de uma gleba em lotes destinados à edificação, implicando a abertura de novas vias de circulação, logradouros públicos ou a modificação e ampliação de vias já existentes. Mais do que uma definição técnica, os loteamentos representam a materialização de estratégias

de expansão urbana, articulando interesses econômicos e políticos, que se expressam diretamente na paisagem e no uso da terra.

2.2 USO E COBERTURA DA TERRA NO CONTEXTO URBANO

No contexto dos estudos que visam analisar as transformações da paisagem sob a ótica socioeconômica e ambiental, a compreensão dos conceitos de terra, uso da terra e cobertura da terra torna-se essencial. Conforme sistematizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), a terra corresponde a um segmento da superfície terrestre definido espacialmente, caracterizado por atributos naturais relativamente estáveis ou clinicamente previsíveis, como solo, hidrologia, relevo, vegetação, atmosfera e pelas transformações resultantes da ação antrópica.

Já o uso da terra refere-se às atividades desenvolvidas pela sociedade sobre a superfície, ou seja, sua forma de apropriação que expressam funções econômicas, sociais e políticas atribuídas ao espaço, em determinado momento histórico, enquanto a cobertura da terra diz respeito aos elementos naturais ou artificiais que recobrem fisicamente essa superfície, como vegetação, corpos d'água, áreas construídas ou expostas (IBGE, 2013). Essa diferenciação conceitual permite interpretar a paisagem não apenas como um conjunto de formas visíveis, mas como expressão das relações sociais estabelecidas.

Dessa forma, a compreensão do espaço urbano como produto social representa um avanço ao romper com a visão do espaço como dado natural e reconhecê-lo como resultado do trabalho humano e das relações sociais historicamente construídas. Essa perspectiva permite analisar as transformações do uso da terra e da paisagem urbana como processos vinculados à dinâmica econômica, social e política (Villaça, 2011), evidenciando que o espaço urbano se configura como uma construção social marcada por interesses, conflitos e relações de poder.

Considerando esse contexto, a produção do espaço urbano pode ser compreendida, conforme discutido por Ana Fani Alessandri Carlos (2015), como um processo contínuo de reprodução social orientado pela lógica do capital, no qual o espaço passa a ser apropriado como mercadoria e direciona a incorporação de novas áreas ao tecido urbano, como observado na implantação de empreendimentos residenciais em áreas de expansão.

Portanto, a ocupação de novas áreas urbanas, como no caso do Loteamento Serra Dourada, não decorre de uma necessidade natural do espaço, mas da dinâmica de expansão urbana associada à valorização imobiliária e à incorporação de novas porções do território ao mercado. A localização da área, próxima a zonas já urbanizadas e dotada de potencial de valorização, favorece sua transformação em empreendimento residencial, confirmando o papel dos agentes econômicos na produção do espaço urbano.

Sob essa ótica, a expansão urbana orientada pela valorização da terra e pela atuação de agentes econômicos tende a gerar implicações socioambientais significativas, especialmente quando ocorre de forma pouco planejada. O crescimento urbano, quando não adequadamente planejado, tende a intensificar a pressão sobre áreas ambientalmente sensíveis, como o Morro da Embratel, evidenciando contradições entre a lógica de valorização da terra e a necessidade de preservação ambiental. Diante disso, o planejamento urbano, materializado principalmente por meio do Plano Diretor, constitui um processo fundamental para a organização, estruturação e apropriação do espaço urbano, influenciando diretamente a forma como o território é ocupado e transformado ao longo do tempo (Hoffmann; Miguel; Pedroso, 2011).

No município de Cacoal, o Plano Diretor, instituído pela Lei nº 5.316/PMC/2024, sendo definido como o instrumento básico da política de desenvolvimento urbano e de ordenamento territorial é responsável por estabelecer diretrizes para o uso, ocupação e expansão da malha urbana, em consonância com os demais princípios da função social da cidade e da propriedade (Cacoal, 2024). Sendo assim, uma das diretrizes gerais do Plano Diretor do município (Art. 3º) diz a respeito do uso do solo:

VI - a ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

- a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
- b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
- c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;
- d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente;
- e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
- f) a deterioração das áreas urbanizadas;
- g) a poluição e a degradação ambiental.

Dessa forma, os instrumentos de ordenamento do território previstos no Estatuto da Cidade, como o Plano Diretor, o Zoneamento ambiental e a disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo assumem papel central ao orientar o

desenvolvimento urbano e a função social da cidade e também da propriedade urbana (Brasil, 2001). Assim, o domínio conceitual sobre uso e cobertura da terra permite interpretar as mudanças espaciais não apenas como fenômenos físicos, mas como expressões da produção social do espaço urbano, resultado das práticas sociais e das decisões que se materializam no território (Santos, 2006).

2.3 SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO APLICADOS À ANÁLISE DO USO E COBERTURA DA TERRA

O avanço das técnicas de análise espacial tem ampliado significativamente a interpretação das dinâmicas territoriais, principalmente no contexto urbano. Nesse sentido, o geoprocessamento destaca-se como um conjunto de técnicas voltadas à coleta, armazenamento, processamento, análise e representação de dados com referência espacial, permitindo integrar diferentes informações geográficas em um mesmo ambiente analítico (Vettorazzi, 1996). Portanto, essas técnicas possibilitam a organização e o tratamento de dados, constituindo uma base fundamental para estudos sobre o uso e cobertura da terra.

O sensoriamento remoto, por sua vez, consiste na obtenção de informações sobre objetos, áreas ou fenômenos da superfície terrestre sem contato direto, por meio de sensores instalados em plataformas terrestres, aéreas ou orbitais. Essa tecnologia baseia-se na interação da radiação eletromagnética com os materiais da superfície, permitindo identificar e diferenciar elementos naturais e antrópicos a partir de suas respostas espectrais. Dessa forma, o sensoriamento remoto tem se consolidado como uma ferramenta essencial para o monitoramento das transformações espaciais, sobretudo em áreas urbanas sujeitas a rápidas mudanças no uso da terra (Santos et al., 2018).

A análise do uso e da cobertura da terra por meio de imagens de satélite está relacionada às características dos sensores utilizados, como a resolução espacial, temporal, espectral e radiométrica. Esses parâmetros influenciam a capacidade de distinguir diferentes classes de cobertura, como áreas urbanizadas, vegetação, corpos d'água e solos expostos, permitindo maior detalhamento e precisão nos mapeamentos temáticos (Santos et al., 2018). Assim, a escolha adequada das imagens é um fator determinante para a qualidade das análises espaciais.

No contexto urbano, a interpretação de imagens de sensoriamento remoto torna-se mais complexa devido à heterogeneidade da superfície, uma vez que um

único pixel pode representar a combinação de diferentes elementos, como solo exposto, vegetação e áreas construídas, fenômeno conhecido como mistura espectral. Essa característica reforça a necessidade de utilização de imagens com resolução espacial adequada, especialmente em áreas urbanas em expansão, onde as mudanças ocorrem de forma fragmentada e, muitas vezes, em pequena escala (Camargo, 2025).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) destaca que os estudos de uso e cobertura de terra constituem instrumentos básicos e fundamentais para compreender as formas de apropriação do território, uma vez que refletem tanto as características físicas da paisagem quanto às ações humanas que nela se desenvolvem. Segundo o IBGE, o uso da terra está relacionado às atividades socioeconômicas exercidas sobre a superfície, enquanto a cobertura da terra refere-se aos elementos naturais ou construídos que recobrem o solo (IBGE, 2013).

Dessa forma, a integração entre sensoriamento remoto e geoprocessamento permite transformar dados brutos em informações especializadas, possibilitando a geração de mapas, análises comparativas ao longo do tempo, etc. Conforme Vettorazzi (1996), essas técnicas são amplamente empregadas no monitoramento ambiental, pois possibilitam detectar, analisar, mapear e quantificar alterações no espaço. Embora originalmente aplicadas com maior frequência ao monitoramento de áreas florestadas, essas técnicas também têm sido utilizadas em estudos urbanos, como expansão urbana, ocupação do solo e identificação de impactos socioambientais.

Além disso, o uso do sensoriamento remoto em análises multitemporais permite identificar padrões de transformação da paisagem, como a expansão urbana, a redução da cobertura vegetal e o aumento de áreas impermeabilizadas, contribuindo para a compreensão das dinâmicas territoriais e dos impactos decorrentes das ações antrópicas. Essas análises também possibilitam a identificação de áreas suscetíveis à degradação ambiental e subsidiam o planejamento territorial. No entanto, é importante considerar que tais técnicas apresentam limitações, devendo ser associadas a outras abordagens para uma interpretação mais precisa da realidade (Miranda; Rauber, 2023).

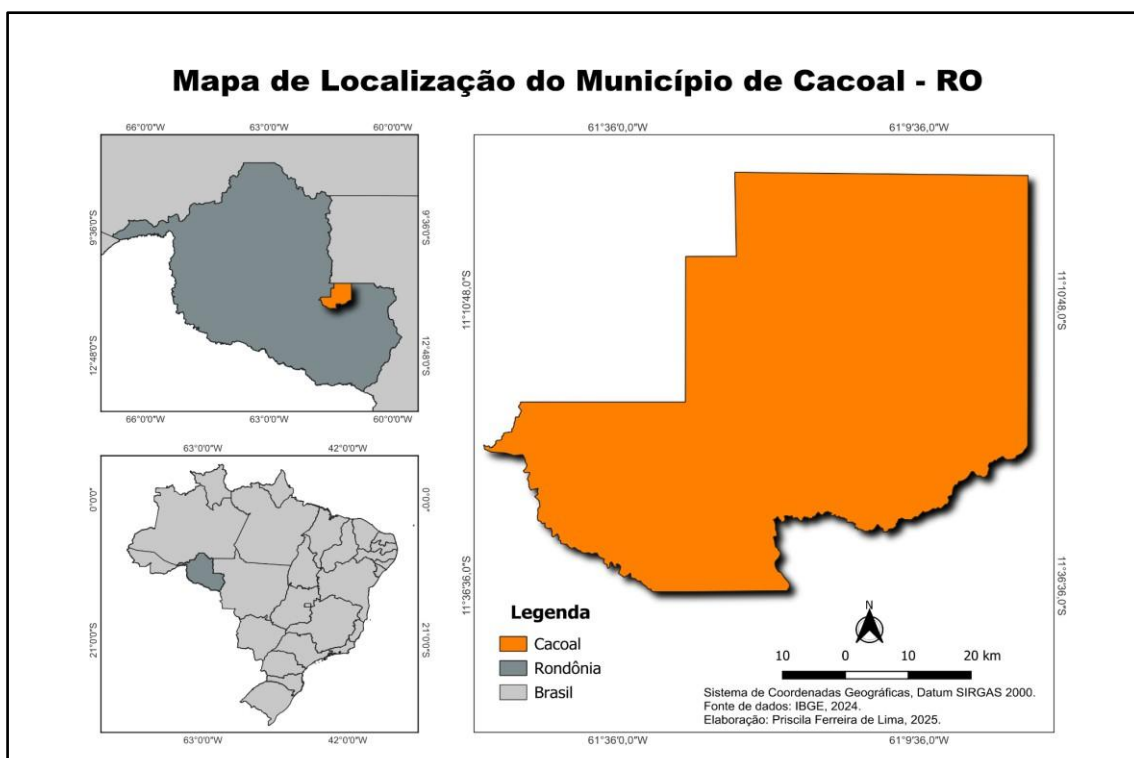
3. METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CACOAL-RO

O município de Cacoal situa-se na porção centro-sul do Estado de Rondônia, no norte do Brasil e integra a área conhecida como Amazônia Legal. Segundo os dados do último censo do IBGE, Cacoal possui uma área territorial aproximada de 3.793 km² e população estimada em 86.887 habitantes (IBGE, 2022). A cidade exerce papel de centralidade em educação e saúde, abrigando instituições de ensino superior públicas, como o Instituto Federal de Rondônia (IFRO) e Unir, além de importantes centros de saúde, como o Hospital regional de Cacoal e o Hospital do Câncer São Daniel Comboni, que atendem não apenas a população local, mas também municípios vizinhos, reforçando sua importância na rede urbana regional (Câmara Municipal de Cacoal, 2017). A localização do município pode ser observada na figura 1.

Figura 1 - Mapa de localização do município de Cacoal/RO.



Elaborado pela autora, 2025.

O processo de formação e crescimento urbano de Cacoal está diretamente relacionado ao contexto histórico de ocupação do sul de Rondônia, marcado por políticas de colonização, abertura de vias de acesso e incentivos à ocupação territorial a partir da segunda metade do século XX. A emancipação político-administrativa do município ocorreu em 26 de novembro de 1977, em um cenário crescente expansão

econômica e demográfica, que passou a estruturar o espaço regional e a organização do uso da terra (Câmara Municipal de Cacoal, 2017).

Do ponto de vista físico-ambiental, Cacoal está inserido no domínio morfoclimático das Terras Baixas Equatoriais da Amazônia, caracterizado por clima quente e úmido e pela predominância de processos de intemperismo químicos intensos, responsáveis pela formação de solos profundos e fortemente lixiviados. A configuração do relevo do município resulta da atuação de eventos tectônicos, fases de aplainamento e processos erosivos ocorridos ao longo do período cenozoico, os quais condicionaram a compartimentação geomorfológica observada em Cacoal (Adamy, 2010).

De acordo com o mapeamento da vegetação do estado de Rondônia elaborado pelo IBGE (2006), o município de Cacoal está inserido predominantemente em áreas de Floresta Ombrófila Aberta Submontana com cipós, além da ocorrência de formações savânicas e vegetação secundária, caracterizando-se em uma zona de transição. No aspecto geológico, integra a Província Estrutural Amazônica, especificamente a Subprovíncia Amazônia Ocidental, com predomínio da Formação Pimenta Bueno, associada a coberturas sedimentares mais recentes e da Suíte Intrusiva Cacoal, compostas por rochas ígneas intrusivas (IBGE, 2006).

Segundo o levantamento de geodiversidade realizado pelo Serviço Geológico do Brasil, o relevo do município é compartimentado em três grandes domínios geomorfológicos: a Depressão Pimenta Bueno, as Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia e os Planaltos Dissecados do Sul da Amazônia. Esses compartimentos apresentam diferentes amplitudes topográficas, padrões de dissecção e declividades, influenciando diretamente a dinâmica de drenagem, a distribuição de solos e as formas de uso e ocupação da terra no município (Adamy, 2010).

As Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia correspondem ao compartimento mais expressivo em extensão territorial, caracterizando-se por relevo suavemente ondulado a colinoso, com presença de feições residuais sustentadas por litologias (rochas) mais resistentes ao intemperismo. Em contrapartida, os Planaltos Dissecados do Sul da Amazônia apresentam relevo mais acidentado, com vertentes íngremes e maior suscetibilidade a processos erosivos, impondo restrições à ocupação urbana e demandando maior atenção no planejamento territorial, especialmente em áreas de encosta e topos de morro (Adamy, 2010).

Nesse contexto, torna-se fundamental compreender a área específica onde se insere o Loteamento Serra Dourada, bem como sua proximidade com áreas sensíveis, como o Morro da Embratel.

3.1.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOTEAMENTO SERRA DOURADA E APP DO MORRO DA EMBRATEL

O Loteamento Serra Dourada localiza-se no perímetro urbano do município de Cacoal, às margens da Rodovia do Café (RO-486), nas proximidades do Morro da Embratel, em uma área de recente expansão da malha urbana. Conforme estabelecido na legislação municipal, o loteamento foi aprovado por meio da Lei nº 3.643/PMC/2016, posteriormente alterada pelo Projeto de Lei nº 291/PMC/2020. De acordo com a legislação municipal, o loteamento apresenta organização espacial estruturada em 16 quadras, numeradas entre 80 a 95. No que se refere ao ordenamento do uso e ocupação, o empreendimento está inserido em diferentes zonas urbanísticas, incluindo Zona Residencial 04 (ZR4), Zona Residencial 09 (ZR9) e Zona de Comércio e Serviços de Apoio (ZCSA), conforme diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor do município (Cacoal, 2016; 2020).

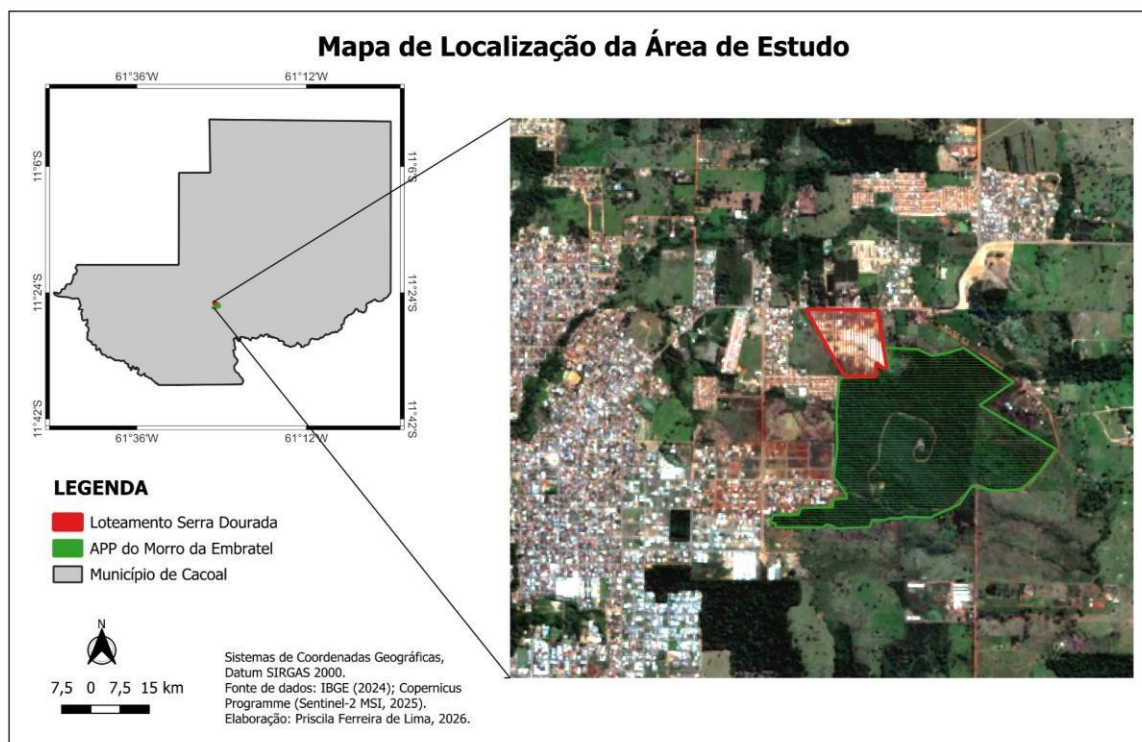
Nesse sentido, a inserção do loteamento em uma área próxima à APP levanta questionamentos quanto à efetiva integração entre as diretrizes de planejamento urbano e as condicionantes ambientais locais. Embora o empreendimento esteja formalmente adequado à legislação vigente, a proximidade com uma área ambientalmente sensível, associada às intervenções necessárias para sua implantação, mostra limitações na consideração das características físicas do meio no processo de planejamento territorial.

O Loteamento encontra-se em fase inicial de implantação de infraestrutura urbana, envolvendo abertura de vias, parcelamento do solo e intervenções de terraplanagem, o que justifica a análise multitemporal proposta entre os anos de 2018 (condição anterior à transformação da paisagem) e 2024 (condição posterior à transformação da paisagem). Embora o mesmo não esteja inserido formalmente dentro dos limites da Área de Preservação Permanente, sua proximidade espacial pode intensificar pressões ambientais indiretas, como a supressão da vegetação no entorno, alterações no escoamento superficial e aumento da impermeabilização do solo. Nesse contexto, a dinâmica de ocupação observada pode ser compreendida à luz da produção do espaço urbano como mercadoria, na qual a valorização imobiliária

orienta a transformação de áreas periféricas, muitas vezes desconsiderando suas limitações ambientais (Carlos, 2015).

A localização do loteamento em relação à Área de Preservação Permanente pode ser observada na figura 2.

Figura 2 - Localização do Loteamento Serra Dourada e Área de Preservação Permanente (APP) do Morro da Embratel.



Elaborado pela autora, 2026.

A Área de Preservação Permanente (APP) constitui categoria territorial protegida definida pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), sendo caracterizada como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, bem como assegurar o bem-estar da população.

No que se refere especificamente às formas de relevo, o Código Florestal estabelece como APP's as áreas no entorno de nascentes, cursos d'água, encostas com declividade superior a 45° e topos de morro, montes, montanhas e serras, considerando sua relevância ambiental e sua vulnerabilidade a processos erosivos (Brasil, 2012). Assim, considerando as características geomorfológicas do município anteriormente apresentadas (item 3.1.1), o Morro da Embratel insere-se em contexto

ambiental que demanda especial atenção quanto à ocupação de encostas e áreas mais elevadas.

No âmbito municipal, o Morro da Embratel foi formalmente declarado como Área de Preservação Permanente por intermédio da Lei Municipal (nº 169/PMC/88, p.1), que “regulamenta e declara como área de preservação permanente o morro que cerca a torre da Embratel” no município de Cacoal. A referida legislação estabelece, em seu Art. 1º, a declaração da área como APP, e, em seu Art. 2º, determina que as árvores existentes sejam consideradas imunes de corte, reforçando a proteção da cobertura vegetal local (Cacoal, 1988). Isso demonstra que, além da proteção prevista na legislação federal, há reconhecimento formal sobre a importância ambiental do morro na política municipal, reforçando a necessidade de compatibilização entre práticas de uso e ocupação da terra e os objetivos de preservação ambiental estabelecidos para a área.

3.2 BASE DE DADOS E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A presente pesquisa foi desenvolvida com base em dados secundários obtidos por meio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, com o objetivo de analisar a dinâmica de uso e cobertura da área do Loteamento Serra Dourada, localizado no município de Cacoal-RO. Para a elaboração do mapa de localização do município foram utilizados dados vetoriais da malha municipal disponibilizados pelo IBGE, os quais permitiram representar os limites territoriais do município e contextualizar espacialmente a área analisada em escala regional.

A delimitação do loteamento foi realizada por meio de vetorização manual, com base na interpretação visual de imagens de alta resolução disponíveis na plataforma Google Earth, possibilitando maior precisão dos limites da área de estudo. A Área de Preservação Permanente (APP) do Morro da Embratel foi identificada e delimitada a partir da interpretação das características da cobertura vegetal, por meio de dados do MapBiomas.

Para a análise de uso e cobertura da terra, foram utilizados dados do MapBiomas, coleção 9, referentes aos anos de 2018 e 2024. Esses dados possuem resolução de 30 metros e foram empregados para identificar e comparar as classes de uso e cobertura da terra no recorte espacial definido. Como complemento, foram utilizadas imagens orbitais do satélite Sentinel-2, com resolução de 10 metros, disponibilizadas pelo Copernicus Programme. As imagens foram processadas por

meio de composição colorida em cor real (bandas 4, 3 e 2 - RGB), permitindo visualizar a modificação da paisagem na área do loteamento e também nos arredores.

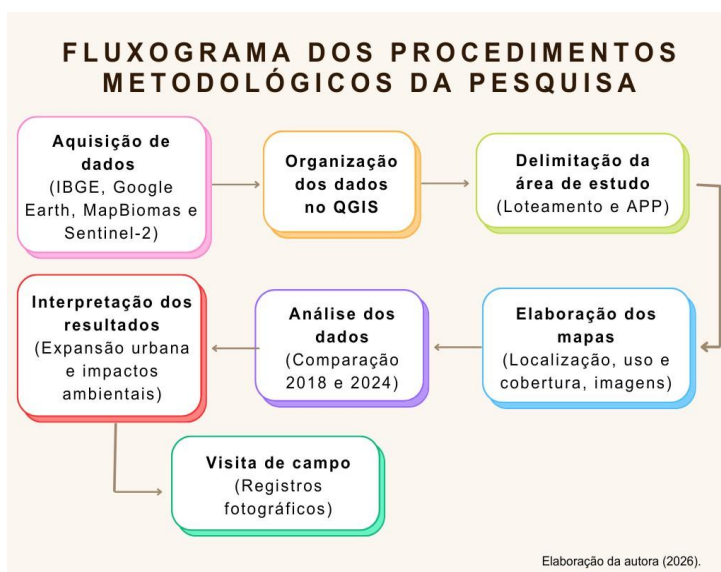
O processamento, análise e elaboração dos mapas foram realizados no software QGIS (3.34.9). Para a quantificação das classes de uso e cobertura da terra, foi gerada uma área de entorno de 500 metros a partir do limite do loteamento, utilizando a ferramenta de buffer também no QGIS. Posteriormente, os dados do MapBiomas foram recortados com base nesse limite espacial. A obtenção das áreas por classe foi realizada por meio da ferramenta r.report, permitindo o cálculo em hectares para os anos de 2018 e 2024. Os dados foram organizados em uma planilha do Excel, possibilitando o cálculo das variações absolutas e percentuais entre os períodos analisados.

Além disso, foi realizada uma visita de campo na área de estudo no dia 19 de abril de 2026 com o objetivo de registrar pessoalmente as condições ambientais observadas e validar as informações obtidas por meio do sensoriamento remoto. Durante a visita foram produzidos registros fotográficos utilizados na identificação de processos erosivos, intervenções antrópicas e condições de infraestrutura do loteamento, complementando a interpretação das transformações identificadas nas imagens de satélite.

Como ferramenta de apoio à elaboração da pesquisa, foi utilizada inteligência artificial generativa nas etapas iniciais do trabalho, especialmente para auxiliar na definição do tema de pesquisa e na formulação dos objetivos geral e específicos. As sugestões produzidas foram submetidas à análise crítica pela autora, que realizou as adaptações necessárias. A utilização da ferramenta não substituiu a pesquisa bibliográfica, a análise dos dados nem a interpretação dos resultados, sendo empregada como recurso complementar.

As etapas metodológicas da pesquisa estão sintetizadas no fluxograma abaixo (figura 3) e compreenderam: (I) aquisição e organização dos dados espaciais; (II) delimitação da área de estudo; (III) recorte dos dados de uso e cobertura da terra; (IV) elaboração de mapas temáticos referentes aos anos analisados (2018 e 2024); (V) produção de mapas de localização; (VI) análise comparativa das mudanças ocorridas no período destacado e; (VII) visita de campo.

Figura 3 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos da pesquisa.



Por fim, a análise dos dados foi conduzida de forma qualitativa e quantitativa, com base na interpretação visual dos mapas temáticos e das imagens de satélite, bem como na análise dos dados de área das classes de uso e cobertura da terra, buscando identificar padrões de expansão urbana, alterações no uso do solo e possíveis impactos sobre as áreas ambientalmente sensíveis, como as APP's.

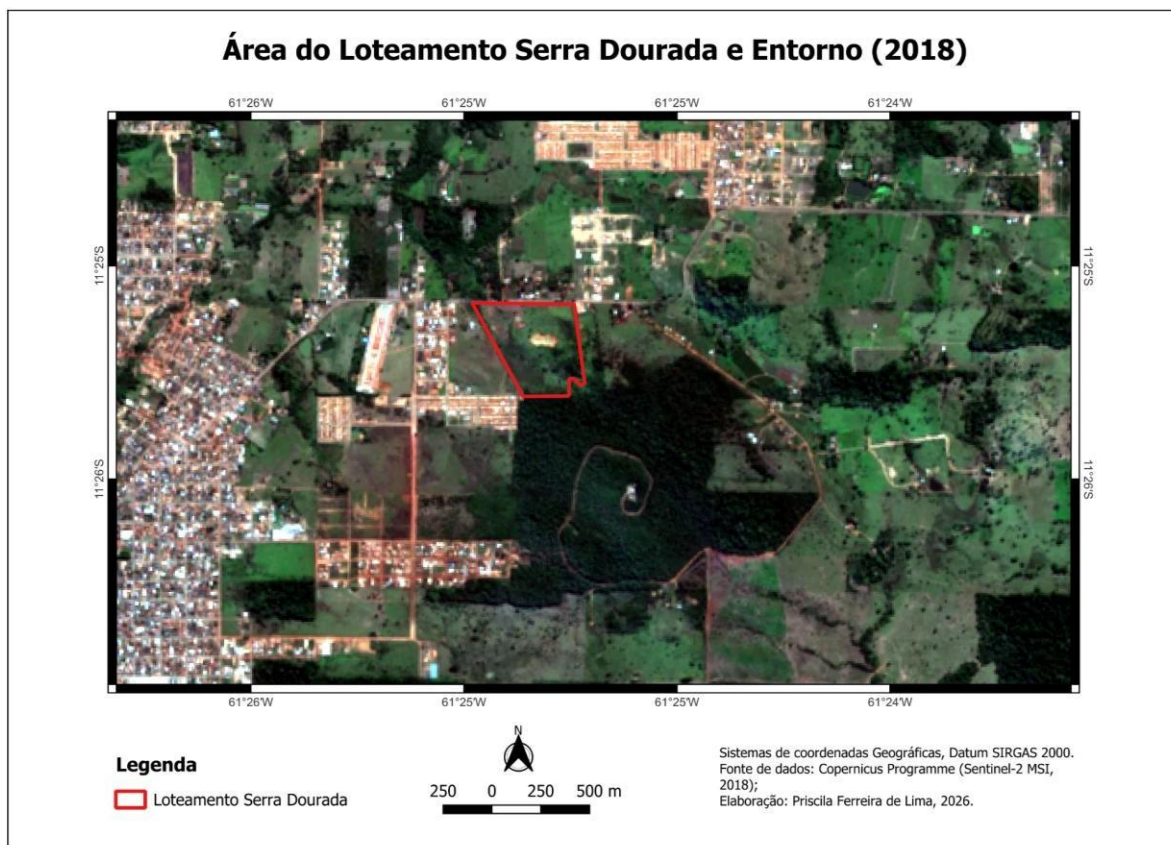
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estudos que utilizam técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento têm se mostrado fundamentais para a análise das transformações no uso e cobertura da terra em áreas urbanas em expansão, permitindo identificar padrões espaciais e dinâmicas de ocupação ao longo do tempo. Nesse contexto, pesquisas recentes sobre a expansão urbana em cidades brasileiras apontam que esse processo é fortemente influenciado por interesses econômicos, políticos e fundiários, resultando em padrões espaciais marcados pela dispersão e fragmentação da malha urbana. Esse processo pode intensificar desigualdades socioespaciais, elevar custos de implantação de infraestrutura territorial, especialmente em áreas periféricas onde o crescimento se dá de forma não contínua em relação ao núcleo urbano consolidado (Moura, 2025; Martini, 2025).

A partir dessa perspectiva, a análise espacial da área do Loteamento Serra Dourada, localizado no município de Cacoal, possibilitou identificar padrões de uso e cobertura da terra e compreender a dinâmica recente de ocupação urbana entre os anos de 2018 e 2024. A análise das imagens orbitais do satélite Sentinel-2,

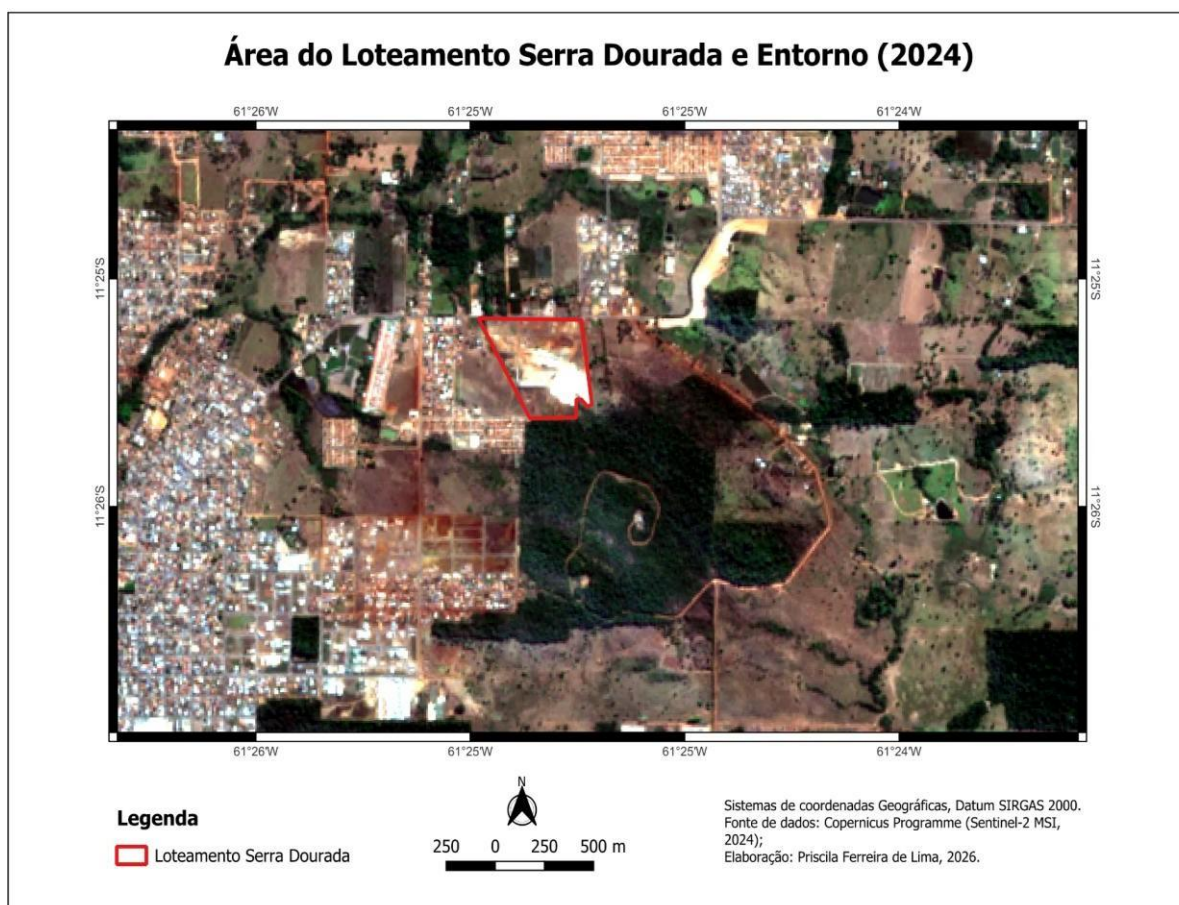
observadas nas **Figuras (4 e 5)**, com resolução espacial de 10 metros, possibilitou uma interpretação visual das transformações ocorridas no período proposto.

Figura 4 - Delimitação da área do Loteamento Serra Dourada em imagens Sentinel-2 (2018).



Elaborado pela autora, 2026.

Figura 5 - Delimitação da área do Loteamento Serra Dourada em imagens Sentinel-2 (2024).



Elaborado pela autora, 2026.

A comparação entre as imagens evidencia modificações na paisagem, como a abertura de vias, a supressão pontual da vegetação e a expansão das áreas antrópicas no entorno do loteamento. Essas transformações indicam o início de um processo de expansão urbana, ainda que incipiente, característico de áreas periféricas, onde o crescimento ocorre de forma gradual e, muitas vezes, antecede a consolidação da ocupação. Tal dinâmica se relaciona com os processos de produção do espaço urbano, discutido por Carlos (2015), nos quais diferentes agentes econômicos e imobiliários promovem a incorporação de novas áreas ao tecido urbano, transformando progressivamente a paisagem.

Nesse sentido, os registros fotográficos em campo tornam-se fundamentais para complementar a análise, permitindo identificar de forma mais detalhada os processos físicos e as intervenções antrópicas associadas à implantação do loteamento. Observa-se, inicialmente (figura 6) a realização de cortes em taludes e a

exposição direta do solo, resultantes das atividades de terraplanagem voltadas à preparação do terreno para parcelamento urbano. Essas intervenções implicam na remoção da cobertura vegetal (desmatamento da área) e alteração da estrutura do relevo, aumentando a suscetibilidade do solo à ação de agentes erosivos.

Figura 6 - Corte de talude.



Fonte: Registro de campo da autora, 2026.

A supressão da vegetação e a consequente exposição do solo favorecem a intensificação do escoamento superficial, reduzindo a infiltração da água e ampliando a vulnerabilidade do terreno. Nesse contexto, verifica-se a formação de ravinas (observadas na figura 7), resultantes do processo de lixiviação, no qual a água da chuva provoca a desagregação e o transporte de sedimentos ao longo da encosta. Esse processo gera o carregamento de detritos do morro, que são deslocados para as áreas mais baixas, contribuindo para a perda de material superficial e para a degradação progressiva do terreno.

Figura 7 - Ravina formada por escoamento superficial.



Fonte: Registro de campo da autora, 2026.

Além disso, observa-se na figura 8 a ocorrência de erosão lateral, caracterizada pelo desgaste das bordas do terreno em função do escoamento desordenado da água. Esse processo contribui para o alargamento das feições erosivas e para a ampliação das áreas degradadas, comprometendo a estabilidade do solo e aumentando o risco de colapso em áreas adjacentes.

Figura 8 - Erosão lateral e solo exposto.



Fonte: Registro de campo da autora, 2026.

Destaca-se, ainda, que no fundo das imagens é possível observar a proximidade com a APP, o que intensifica a gravidade dos processos identificados. O carregamento contínuo de sedimentos pode atingir essas áreas, promovendo o assoreamento, a degradação da vegetação e a mudança da dinâmica hidrológica local. Portanto, essa proximidade do loteamento com a APP, mostrada na figura 9, evidencia a pressão sobre áreas ambientalmente sensíveis.

Figura 9 - Pressão ambiental sobre a APP.



Fonte: Registro de campo da autora, 2026.

Paralelamente, a presença de infraestrutura, como a abertura de vias, instalação de postes de energia e saneamento (figuras 10 e 11), mostra que o loteamento encontra-se em fase inicial. No entanto, a coexistência desses elementos com processos erosivos ativos, deixa evidente um descompasso entre a execução de obras e as condições ambientais do local. Isso sugere que a urbanização ocorre de forma parcial, sem garantir a estabilidade e a funcionalidade do espaço.

Figura 10 e Figura 11 - Abertura de vias, instalação de postes de energia e saneamento.



Fonte: Registro de campo da autora, 2026.

A presença da placa de identificação do empreendimento, observada na figura 12, reforça o caráter formal e institucional do loteamento, evidenciando sua inserção no mercado imobiliário e sua divulgação como área destinada à ocupação urbana. Contudo, quando analisada em conjunto com a execução incompleta das obras e com

os processos de degradação observados, essa formalização revela uma contradição entre a promoção do empreendimento e sua efetiva consolidação.

Figura 12 - Placa de identificação do empreendimento.



Fonte: Registro de campo da autora, 2026.

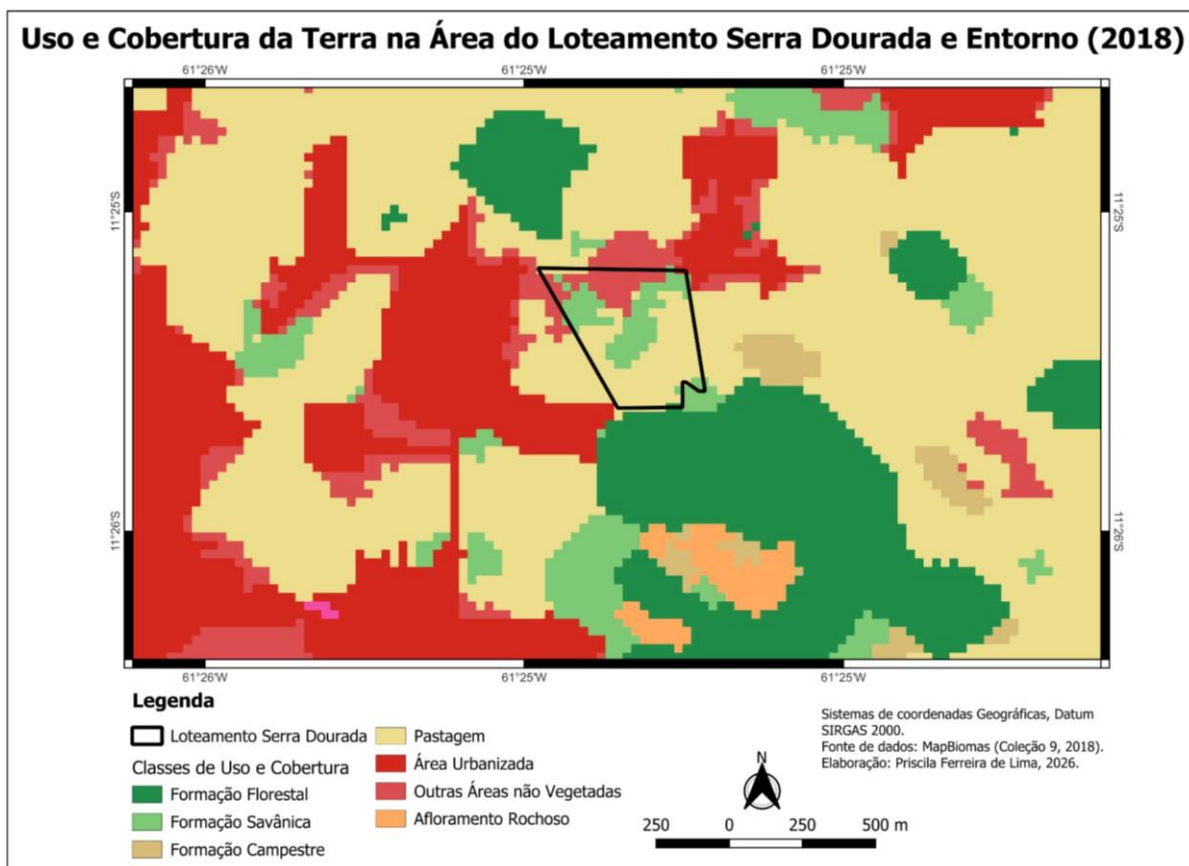
A partir dessa análise, é possível identificar um conjunto de impactos socioambientais associados à implantação do loteamento, que se manifestam tanto no meio físico quanto na dinâmica territorial da área. Entre os principais, destacam-se a intensificação dos processos erosivos, a perda de solo, o carreamento de sedimentos e o potencial assoreamento de áreas adjacentes, especialmente nas proximidades da APP. Além disso, a supressão da cobertura vegetal e a alteração do relevo contribuem para a instabilidade do terreno e para a modificação da dinâmica hidrológica local.

No âmbito socioespacial, a implantação parcial da infraestrutura, associada aos entraves institucionais identificados, evidencia um processo de urbanização incompleto, que pode resultar na produção de espaços fragmentados e com limitações estruturais. Dessa forma, os impactos observados refletem não apenas alterações ambientais pontuais, mas um processo mais amplo de transformação territorial, marcado pela interação entre agentes econômicos, limitações ambientais e práticas de ocupação do espaço.

De forma geral, os registros de campo não apenas confirmam as transformações identificadas nas imagens de satélite, mas também permitem compreender os processos responsáveis por essas mudanças, apontando que a expansão urbana na área analisada está diretamente associada a intervenções que alteram a estrutura física do local e intensificam os impactos ambientais. Nesse contexto, essa análise empírica contribui para a interpretação dos padrões espaciais

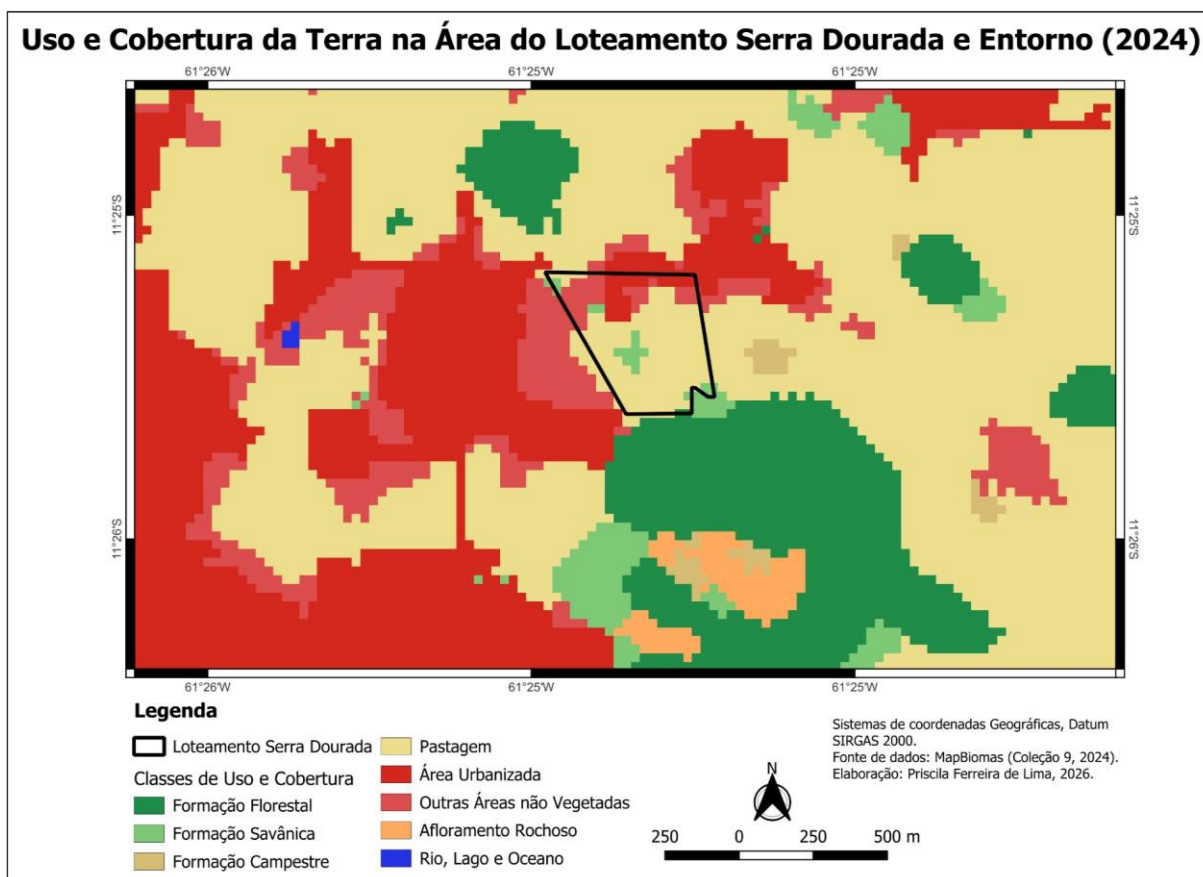
identificados em escala mais ampla. Assim, na sequência, a análise dos dados do MapBiomas, coleção 9, permitiu identificar a distribuição das classes de uso e cobertura da terra nos anos de 2018 e 2024 na área de estudo (figuras 13 e 14).

Figura 13 - Mapa de Uso e Cobertura da Terra na área do loteamento e entorno (2018).



Elaborado pela autora, 2026.

Figura 14 - Mapa de Uso e Cobertura da Terra na área do loteamento e entorno (2024).



Elaborado pela autora, 2026.

Foi possível notar que em ambos os anos (figuras 13 e 14), a área apresenta uma reorganização espacial significativa das classes do entorno do loteamento. Observa-se a expansão das áreas urbanizadas e de outras áreas não vegetadas, especialmente nas porções oeste e norte do recorte, indicando o avanço da ocupação antrópica na região. Paralelamente, verifica-se a redução e maior fragmentação da formação savânica, mostrada pela diminuição das manchas contínuas e pelo aumento de sua dispersão espacial, o que sugere maior pressão sobre a vegetação.

A classe de pastagem, embora permaneça predominante em termos de área, apresenta alterações em sua distribuição espacial, podendo ter sido convertidas parcialmente para uso urbano e superfícies expostas, caracterizando-se como uma classe de transição no processo de transformação territorial. No interior do limite do loteamento, observa-se a manutenção do predomínio de pastagem, acompanhada pelo surgimento pontual de áreas não vegetadas, sugerindo o início de intervenções associadas à implantação do empreendimento. Dessa forma, os mapas não indicam

apenas variações quantitativas, mas revelam mudanças na organização espacial das classes de uso e cobertura da terra, refletindo uma dinâmica de transformação em curso na área analisada.

Os dados quantitativos das classes de uso e cobertura da terra estão apresentados na **Tabela I**. É importante ressaltar, que, esta análise refere-se à área delimitada por um buffer de 500 metros no entorno do loteamento, definido com o objetivo de compreender a dinâmica de uso e cobertura da terra não apenas no interior do empreendimento, mas também em sua área de influência direta. Dessa forma, as mudanças identificadas não se restringem exclusivamente ao loteamento, mas refletem processos mais amplos de transformação territorial na região analisada.

Tabela I - Área (hectares) e variação percentual das classes de uso e cobertura da terra no buffer de 500 metros do Loteamento Serra Dourada, Cacoal (RO), 2018 e 2024.

Código	Classes	2018 (ha)	2024 (ha)	Mudança (ha)	Mudança (%)
3	Formação Florestal	4.489	4.139	-350	-8
4	Formação Savânica	1.043	570	-473	-45
15	Pastagem	7.024	6.576	-448	-6
24	Área Urbanizada	3.841	4.612	771	20
25	Outras áreas não vegetadas	1.491	2.183	692	46
Total (ha)		17.888	18.080	-	-

Fonte de dados: Elaborado pela autora com base em dados do MapBiomas (2018 e 2024).

De acordo com a tabela, a classe **Formação Florestal** apresentou redução de aproximadamente 350 hectares (-8%), enquanto a **Formação Savânica** registrou uma diminuição ainda mais expressiva, com perda de 473 hectares (-45%). Já a classe **Área Urbanizada** apresentou um crescimento de 771 hectares (20%), indicando o avanço da ocupação urbana e mudanças em relação ao uso da terra. Dessa forma, os dados apontam para um padrão de expansão da malha urbana no município de Cacoal, especialmente na região analisada.

Da mesma forma, a classe **Outras Áreas Não Vegetadas** aumentou 692 hectares (46%), o que pode estar relacionado à exposição do solo, áreas para usos urbanos ou outras formas de ocupação. Por outro lado, a classe de **Pastagem** apresentou redução de 448 hectares (-6%), sugerindo a conversão dessas áreas para usos urbanos ou outras formas de ocupação. Assim, os resultados evidenciam mudanças na composição e na distribuição das classes de uso e cobertura da terra,

indicando uma reorganização espacial significativa e um processo de transformação territorial em curso na região analisada.

Além dos aspectos espaciais identificados por meio das análises cartográficas e dos dados quantitativos, é fundamental considerar os fatores institucionais e econômicos que influenciam a dinâmica de ocupação da área. Nesse sentido, o parecer jurídico referente à prorrogação do prazo de execução do Loteamento Serra Dourada mostra entraves significativos no processo de implantação do empreendimento, destacando o não cumprimento dos prazos legais e a ausência de justificativas plausíveis para novas prorrogações, resultando em posicionamento desfavorável à continuidade do projeto (Câmara Municipal de Cacoal, 2025).

Esse contexto dialoga diretamente com as discussões apresentadas por Moura (2025) e Martini (2025), que apontam que a expansão urbana em cidades brasileiras é frequentemente orientada por interesses (econômicos, políticos e fundiários), resultando em processos de ocupação fragmentada e, muitas vezes, desvinculadas da capacidade efetiva da infraestrutura necessária. No caso analisado, observa-se uma contradição entre a formalização e divulgação do loteamento (placa do empreendimento, site e página em redes sociais), além de intervenções iniciais de infraestrutura e a dificuldade em sua consolidação, expressa nos entraves institucionais e no atraso de obras.

Essa situação sugere que a valorização imobiliária potencial da área pode ter precedido a efetiva estruturação urbana, reforçando padrões de ocupação caracterizados pela dispersão e descontinuidade, conforme indicado pelos autores. Além disso, a localização do empreendimento, próximo à Área de Preservação Permanente (APP), associadas às evidências de degradação observadas em campo, revela a presença de conflitos entre interesses de mercado, limitações ambientais e capacidade de gestão territorial. Dessa forma, pode-se perceber que a expansão urbana não se dá apenas como resultado do crescimento populacional, mas como expressão de múltiplos agentes que atuam na produção do espaço.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as transformações da paisagem decorrentes da implantação do Loteamento Serra Dourada, localizado no entorno do Morro da Embratel, no município de Cacoal/RO, entre os anos de 2018 e 2024, por meio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. A integração entre dados do MapBiomas, imagens do satélite Sentinel-2 e registros de campo possibilitou compreender as mudanças ocorridas no uso e cobertura da terra, bem como identificar os principais impactos associados ao processo recente de expansão urbana na área analisada.

Os resultados evidenciaram uma reorganização espacial significativa no entorno do loteamento. Os dados quantitativos mostraram a diminuição da formação savânica em aproximadamente 45%, além do crescimento das áreas urbanizadas e da intensificação de superfícies expostas, indicando o avanço da ocupação antrópica na região. As análises de campo permitiram identificar que essas transformações não se restringem à alteração da cobertura da terra, mas envolvem impactos socioambientais diretamente relacionados às intervenções realizadas na área, como processos erosivos, exposição do solo, cortes em taludes e potencial carreamento de sedimentos para as áreas mais baixas do relevo.

Embora não tenham sido observadas alterações diretas sobre a área protegida no período analisado, a proximidade do empreendimento com a APP do Morro da Embratel evidencia a existência de pressões indiretas que podem comprometer a estabilidade ambiental local a médio e longo prazo. Ademais, os resultados revelaram contradições entre a expansão urbana e a capacidade efetiva de consolidação da infraestrutura do empreendimento. Os entraves institucionais relacionados à implantação do loteamento, associados à presença de obras incompletas e processos de degradação ambiental, sugerem que a valorização imobiliária da área pode ter antecedido sua efetiva estruturação urbana.

Nesse sentido, o estudo confirma as discussões teóricas sobre a produção do espaço urbano como resultado da atuação de agentes econômicos e interesses fundiários, ou seja, a expansão urbana não é um processo que acontece de forma neutra, mas orientada por relações econômicas, políticas e sociais que transformam a paisagem e intensificam desigualdades e conflitos territoriais (Corrêa, 1989). No âmbito metodológico, destaca-se a relevância do sensoriamento remoto e do geoprocessamento como ferramentas fundamentais para a análise multitemporal das

modificações espaciais. A utilização conjunta dos dados do MapBiomas e das imagens do Sentinel-2 mostrou-se eficiente na identificação das pressões de uso e cobertura da terra, embora algumas limitações relacionadas à resolução espacial dos dados possam restringir a identificação de alterações em escalas mais detalhadas.

Diante disso, conclui-se que a área analisada se encontra em processo de transição entre usos predominantemente rurais e urbanos, marcado pela fragmentação da vegetação, ampliação da antropização e intensificação das pressões sobre áreas ambientalmente sensíveis. Esse cenário reforça a necessidade de fortalecimento das políticas públicas de planejamento urbano e ordenamento territorial no município de Cacoal, especialmente no que se refere ao controle da expansão urbana em áreas próximas às APP's. Por fim, recomenda-se a continuidade do monitoramento da área por meio de técnicas de sensoriamento remoto e estudos de campo, bem como a ampliação de pesquisas voltadas à análise dos impactos socioambientais gerados. Além disso, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para as discussões sobre planejamento urbano, preservação ambiental e produção do espaço urbano.

REFERÊNCIAS

ADAMY, A. (Org.). Geodiversidade do Estado de Rondônia. Porto Velho: CPRM, 2010. 300 p. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/15691>. Acesso em: 18 dez. 2025.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 11 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 20 dez. 1979. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 11 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Código Florestal). Diário Oficial da União, Brasília, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 11 fev. 2026.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. A reprodução do espaço urbano como momento da acumulação capitalista. **Crise urbana**, v. 1, p. 25-36, 2015. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54567242/a_reproducao_do_espaco_urbano_-_libre.pdf?1506634803=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DA_reproducao_do_espaco_urbano_como_momento.pdf&Expires=1777650507&Signature=a~qvB8-udrbzbJQxZzxNl1YgwLpdH7QpElkE5gTY-JS3DkmRrcfK6AzcHbwQWt4Y34SgnD3l1w5gFiXIOAMsPbwkaX636pvnSbMM3Kq4uk~L4w~moWk17JF~IRYYqGUzOKoE94Y7mlIOFj1lr-xuCDgFWrVzesyrTdr~vPudDTN1-JybkqCYCSjXEoujZ9aINXuZd5wuKgMCCwtfyR5UTEjl3wD4kLkxBR~6IUaKkOoM5DGMOENUSYQqVe8~d0gtuxD~cGfMlvtCuPfJMQ4dEFk5s1yyD2ZWslgJO4dncJmP57XBjtUnrQkSioYUmkOQqOsZVEv8Dm28~jYK4Ag_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 01 mai. 2026

CAMARGO, Guilherme Rodrigues. Uso do sensoriamento remoto na análise da superfície impermeabilizada e da cobertura vegetal em Porto Alegre-RS. 2025. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/296814/001293730.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 mai. 2026.

CACOAL (RO). Lei Municipal nº 169/PMC/88, de 05 de dezembro de 1988. Regulamenta e declara como Área de Preservação Permanente o morro que cerca a Torre da Embratel. Prefeitura Municipal de Cacoal, 1988. Disponível em: <https://www.cacoal.ro.leg.br/leis/legislacao-municipal/leis-1983-a-2013/1983-a-1990/1988/lei-169-pmc-88-regulamenta-e-declara-como-area-de-preservacao-permanente-o-morro-que-cerca-a-torr.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2026.

CACOAL (RO). Lei nº 5.316/PMC/2024. Dispõe sobre o desenvolvimento urbano no município de Cacoal, instituindo o novo Plano Diretor Municipal, e dá outras

providências. Cacoal, RO, 2024. Disponível em:

https://sapl.cacoal.ro.leg.br/media/sapl/public/materialegislativa/2024/3472/plo_n.06_2024_oficio_n.26_gp_pgm_2024_projeto_de_lei_-_plano_diretor.pdf. Acesso em: 13 fev. 2026.

CACOAL (RO). Lei nº 3.643/PMC/2016. Aprova o loteamento denominado Residencial Serra Dourada e dá outras providências. Cacoal, RO, 2016.

CACOAL (RO). Lei nº 291/PMC/2020. Altera a Lei nº 3.643/PMC/2016 que aprova o loteamento denominado Residencial Serra Dourada e dá outras providências. Cacoal, RO, 2020. Disponível em: <https://sapl.cacoal.ro.leg.br/materia/1444>. Acesso em: 02 mai. 2026.

CÂMARA MUNICIPAL DE CACOAL. História de Cacoal. Disponível em: <https://www.cacoal.ro.leg.br/institucional/historia/cacoal>. Acesso em: 18 dez. 2025.

CÂMARA MUNICIPAL DE CACOAL (RO). Procuradoria Jurídica. Parecer jurídico referente ao Projeto de Lei nº 11/2025, que dispõe sobre a prorrogação do prazo de execução do loteamento denominado Residencial Serra Dourada. Cacoal, RO, 26 fev. 2025. Disponível em:

https://sapl.cacoal.ro.leg.br/media/sapl/public/documentoacessorio/2025/4401/parecer_proj_lei_11-25_prorrogacao_prazo_execucao_loteamento_serra_dourada_desfavoravel.pdf. Acesso em: 03 mai. 2026.

CORRÊA, R. L. O espaço urbano. Vol. 174. Ática, 1989. Disponível em: <https://reverbe.net/cidade/s/wp-content/uploads/2011/08/Oespaco-urbano.pdf>. Acesso em 08 mai. 2026.

HOFFMANN, R.. C.; MIGUEL, R. A. D.; PEDROSO, D. C. A importância do planejamento urbano e da gestão ambiental para o crescimento ordenado das cidades. Revista de Engenharia e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 3, n. 3, p. 70-80, dez. 2011 Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/ret/article/view/11301/209209209313>. Acesso em:

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022: Cacoal (RO). Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/cacoal/panorama>. Acesso em: 03 dez. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Vegetação do Estado de Rondônia. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/unidades_da_federacao/ro_vegetacao.pdf. Acesso em: 04 mai. 2026.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geologia do Estado de Rondônia. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geologia/levantamento_geologico/mapas/unidades_da_federacao/ro_geologia.pdf. Acesso em: 04 mai. 2026.

LEFEBVRE, H. A produção do espaço. Trad. Doralice Barros Pereira e Sérgio Martins (do original: La production de l'espace. 4e éd. Paris: Éditions Anthropos, 2000). Primeira versão : início - fev. 2006. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/497956639/A-producao-do-espaco-LEFEBVRE>. Acesso em: 07 dez. 2025.

MIRANDA, C. P; RAUBER, A. L. A análise temporal da qualidade visual da paisagem do parque nacional do Cabo Orange/AP: as contribuições do sensoriamento remoto. Ciência Geográfica, Bauru, Ano XXVII–Vol. XXVII, 2023. Disponível em: https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXVII_3/agb_xxvii_3_web/agb_xxvii_3-17.pdf. Acesso em: 01 mai. 2026.

MOURA, A. T. A expansão territorial urbana na cidade de Porto Nacional, Tocantins. Dissertação (mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Tocantins (UFT), 2025. Disponível em: <https://umbu.uft.edu.br/bitstream/11612/8205/1/Adriana%20Tiago%20Moura%20-%20Disserta%c3%a7%c3%a3o.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2026.

MARTINI, G. D. Padrões de ocupação e expansão urbana em municípios com dinâmicas turísticas. Dissertação (mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), 2025. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/298967/001296952.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 mai. 2026.

Pavoni, J. V. Produção do espaço urbano e políticas habitacionais de interesse social em pequenas cidades da Região Geográfica Imediata de Ribeirão Preto - SP. 2024. Dissertação (mestrado em Geografia) - Universidade Estadual paulista (UNESP), Presidente Prudente, 2024.

SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 2006. Disponível em: <https://sites.usp.br/fabulacoesdafamiliabrasileira/wp-content/uploads/sites/1073/2022/08/A-natureza-do-Espaco.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2025.

SANTOS, R. M. da S. et al. Estudo do desflorestamento e qualidade ambiental a partir do uso de tecnologias em sensoriamento remoto. In: TULLIO, Leonardo (org.). Aplicações e princípios do sensoriamento remoto. Ponta Grossa: Atena, 2018. p. 98-114. Disponível em: <https://portal.ifrj.edu.br/sites/default/files/IFRJ/Pinheira/Ebook/aplicacoes-e-principios-do-sensoriamento-remoto.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2025.

VETTORAZZI, C. A. Técnicas de geoprocessamento no monitoramento de áreas florestadas. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v. 10, n.29, p. 45-51, nov. 1996.

Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/tecnica/nr29/cap06.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2025.

VILLAÇA, F. São Paulo: segregação urbana e desigualdade. Estudos avançados, 2011, 25: 37-58. Disponível em: https://revistas.usp.br/eav/pt_BR/article/view/10597/12339. Acesso em: 10 dez. 2025.

VILLARIM, L. A; BARROS FILHO, M. N. M. Destruição criativa de paisagens urbanas: análise morfológica das novas combinações da paisagem do entorno do Açude Velho, Campina Grande (PB). Revista desafios, v. 12, n. 2, 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Mauro-Barros-Filho/publication/391326411_DESTRUICAO_CRIATIVA_DE_PAISAGENS_URBANAS_ANALISE_MORFOLOGICA_DAS_NOVAS_COMBINACOES_DA_PAISAGEM_DO_ENTORNO_DO_ACUDE_VELHO_CAMPINA_GRANDE_PB/links/681279b360241d514020ba7b/DESTRUICAO-CRIATIVA-DE-PAISAGENS-URBANAS-ANALISE-MORFOLOGICA-DAS-NOVAS-COMBINACOES-DA-PAISAGEM-DO-ENTORNO-DO-ACUDE-VELHO-CAMPINA-GRANDE-PB.pdf. Acesso em: 02 mai. 2026.