



## Uso e cobertura das terras em parte da Bacia do Rio Ituxi, municípios de Acrelândia, Senador Guiomard e Plácido de Castro, estado do Acre



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Embrapa Territorial**  
**Ministério da Agricultura e Pecuária**

## **DOCUMENTOS 154**

Uso e cobertura das terras em parte da Bacia  
do Rio Ituxi, municípios de Acrelândia, Senador  
Guimard e Plácido de Castro, estado do Acre

*Carlos Fernando Quartaroli*  
*Sérgio Gomes Tôsto*  
*Rogério Resende Martins Ferreira*  
*Marco Antonio Ferreira Gomes*

**Embrapa Territorial**  
Av. Soldado Passarinho, nº 303  
Fazenda Chapadão  
13070-115, Campinas, SP  
Fone: (19) 3211.6200  
www.embrapa.br/territorial  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Territorial

Presidente  
*Luciôla Alves Magalhães*

Secretária-executiva  
*Bibiana Teixeira de Almeida*

Membros  
*André Luiz dos Santos Furtado, Celina Maki  
Takemura, Janice Freitas Leivas, Rafael Mingoti,  
Suzilei Francisca de Almeida Gomes Carneiro, Vera  
Viana dos Santos Brandão, Jaudete Daltio, Cristina  
Criscuolo, Rogério Resende Martins Ferreira e  
Daniela Tatiane de Souza*

Supervisão editorial  
*Bibiana Teixeira de Almeida e Suzilei Carneiro*

Revisão de texto  
*Bibiana Teixeira de Almeida*

Normalização bibliográfica  
*Vera Viana dos Santos Brandão*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica e tratamento das ilustrações  
*Suzilei Carneiro*

Foto da capa  
*Sérgio Gomes Tôsto*

**1ª edição**  
Publicação digital (2023): PDF

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Territorial

---

Uso e cobertura das terras em parte da bacia do rio Ituxi, municípios de  
Acrelândia, Senador Guiomard e Plácido de Castro, estado do Acre / Carlos  
Fernando Quartaroli [et al.]. – Campinas : Embrapa Territorial, 2023.  
PDF (46 p.) : il. – (Documentos / Embrapa Territorial, ISSN 0103-7811; 154)

1. Imagem de satélite. 2. Mapeamento. 3. Sistema de informação  
geográfica. I. Quartaroli, Carlos Fernando. II. Tôsto, Sérgio Gomes.  
III. Ferreira, Rogério Resende Martins. IV. Gomes, Marco Antônio  
Ferreira. V. Título. VI. Série.

CDD (21. ed.) 631.47

## Autores

### **Carlos Fernando Quartaroli**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas, SP

### **Sérgio Gomes Tôsto**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Desenvolvimento Econômico, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas, SP

### **Rogério Resende Martins Ferreira**

Agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas, SP

### **Marco Antonio Ferreira Gomes**

Geólogo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP



## Apresentação

A Embrapa Territorial é uma Unidade temática da Embrapa que atua na viabilização de soluções de inteligência, gestão e monitoramento territorial para a agricultura brasileira. Em seus projetos e ações, a Unidade desenvolve e aplica métodos que oferecem aos gestores públicos e privados conhecimento da complexidade do mundo rural, seus desafios e oportunidades.

Nossas equipes multidisciplinares fazem amplo uso das geotecnologias para gerar, integrar e analisar informações de diversas fontes e naturezas, em bases territoriais e em diversas escalas temporais.

O desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas e procedimentos permitem detectar, identificar, qualificar, cartografar, prever e monitorar os diversos aspectos e fatores que influenciam a dinâmica de atividades agrícolas, pecuárias, florestais e ambientais em nível local, regional e nacional.

Bons prognósticos e diagnósticos territoriais são fundamentais na busca pelo desenvolvimento agropecuário sustentável, de modo a equilibrar as questões produtivas, socioeconômicas e ambientais. Além da caracterização de aspectos técnicos e agronômicos, a análise detalhada da agropecuária de uma determinada região implica compreender como essas características interagem com cada situação natural, agrária, agrícola, de infraestrutura e socioeconômica, possibilitando o monitoramento de sua evolução.

Esta publicação apresenta procedimentos e resultados do mapeamento do uso e cobertura das terras de área situada no estado do Acre. O principal objetivo do mapeamento é fornecer os dados de uso e cobertura das terras necessários para a quantificação e valoração dos serviços ecossistêmicos prestados pelos ecossistemas naturais e cultivados. Os resultados e esta publicação contribuem para o alcance do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 15, "Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda de biodiversidade", da Organização das Nações Unidas (ONU).

*Gustavo Spadotti Amaral Castro*  
Chefe-Geral da Embrapa Territorial



## Sumário

Introdução.....	11
Área de estudo .....	12
Trabalhos de campo e delimitação das unidades de mapeamento .....	17
Atribuição das classes de uso e cobertura das terras.....	18
Corpos d'água .....	18
Pastagens .....	19
Lavouras e silvicultura .....	22
Fragmentos florestais .....	25
Área florestal recém-desmatada coberta por restos vegetais.....	28
Área florestal parcialmente desmatada (raleamento) .....	28
Reflorestamento com espécies nativas.....	28
Vegetação herbácea ou arbustiva em áreas úmidas .....	29
Vegetação ruderal e associação de vegetação ruderal com solo exposto .....	29
Bananal abandonado com muitas invasoras .....	29
Solo e subsolo expostos .....	29
Curral.....	31
Gramados plantados .....	32
Renques ou pequenos aglomerados de árvores plantadas.....	32
Sistema viário.....	32
Áreas urbanas e pavimentadas.....	33
Edificações e adjacências .....	33

Sistemas integrados.....	35
Mapa e quantificação das áreas.....	35
Áreas florestais.....	40
Áreas com uso agropecuário e silvicultura .....	40
Outros usos e coberturas .....	43
Considerações finais .....	44
Referências .....	45

## Introdução

Os mapeamentos de uso e cobertura das terras geram informação para apoiar decisões e ações de planejamento e gestão territorial de forma racional, visando a ocupação da paisagem de acordo com sua capacidade de suporte, respeitando suas vulnerabilidades e aproveitando suas potencialidades de forma sustentável. São fundamentais para a avaliação de impactos ambientais e socioeconômicos decorrentes das diversas formas de uso das terras e permitem a identificação de áreas utilizadas de forma inadequada ou ilegal. Quando levantados em diferentes datas, permitem apontar tendências de uso de um território e de seus recursos naturais, informação útil para a tomada de medidas que evitem ou mitiguem possíveis situações futuras problemáticas ou indesejáveis, de caráter ambiental ou socioeconômico. Tais mapeamentos também possibilitam a quantificação e valoração dos serviços ecossistêmicos<sup>1</sup> para as diferentes formas de uso das terras. Essa valoração mostra a importância dos ecossistemas por seu valor econômico e social, e permite comparar as diferentes opções de uso ou proteção das terras e do ambiente e a escolha daquelas opções que maximizem o bem-estar humano e minimizem os impactos ambientais (Andrade, 2010). A valoração dos serviços ecossistêmicos também pode ser usada para a conscientização da sociedade sobre a importância dos ecossistemas e para apoiar o desenvolvimento de mercados para esses serviços (Mattei; Rossi, 2014).

O mapeamento de uso e cobertura das terras ora apresentado visa atender os propósitos anteriormente citados, especialmente o fornecimento dos dados de uso e cobertura das terras necessários para a posterior quantificação e valoração dos serviços ecossistêmicos prestados pelos ecossistemas naturais e cultivados em áreas do bioma Amazônia, um dos objetivos do projeto Construção do Conhecimento e Sistematização de Experiências sobre Valoração e Pagamento por Serviços Ecossistêmicos e Ambientais no Contexto da Agricultura Familiar Amazônica (Aseam), projeto resultante da parceria entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e financiado com recursos do Fundo Amazônia (Tôsto et al., 2022).

A área mapeada abrange partes dos municípios de Acrelândia, Senador Guiomard e Plácido de Castro no estado do Acre. É uma das áreas-piloto do projeto Aseam, escolhidas de forma que abrangessem comunidades rurais compostas por agricultores familiares, principalmente em projetos de assentamentos de reforma agrária, em diferentes locais e situações do bioma Amazônia. Cada área-piloto, com cerca de 20.000 mil hectares, corresponde à bacia de um curso d'água ou à área de contribuição situada a montante de um ponto tomado sobre o curso d'água principal da bacia. O critério hidrológico para a delimitação dessas áreas deve-se ao fato de as bacias hidrográficas serem consideradas espaços físico-territoriais estratégicos para a gestão ambiental e serem importantes como unidades de análise dos impactos da ação antrópica sobre as paisagens naturais, seus rebatimentos sobre a dinâmica dos fluxos de serviços ecossistêmicos e seus efeitos finais sobre o bem-estar humano (Andrade et al., 2012).

Além do próprio mapa, o mapeamento resultou em um banco de dados geográfico<sup>2</sup> para uso e análises em sistemas de informações geográficas (SIG). Cada unidade de mapeamento foi representada por um polígono georreferenciado associado a registro com sua área em hectares, a classe de uso e cobertura das terras constatada em meados de 2019 e algumas particularidades, como as espécies cultivadas em lavouras; a presença de plantas invasoras, árvores e palmeiras esparsas e manchas de

<sup>1</sup> Serviços ecossistêmicos são os benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas na forma de serviços de provisão, de regulação, culturais e de suporte. São exemplos de serviços ecossistêmicos a provisão de alimentos, água, sementes, madeira e combustíveis; a regulação do clima; o controle da erosão; a polinização e a dispersão de sementes; o lazer e a recreação; a beleza cênica; a produção primária; a produção de oxigênio atmosférico; a formação e retenção do solo; a ciclagem de nutrientes e da água e a provisão de habitat (Andrade, 2010; Brasil, 2020).

<sup>2</sup> Disponível em: <https://geoinfo.dados.embrapa.br/catalogue/#!/dataset/1819>.

solo exposto em áreas de pastagem; e a categorização dos fragmentos florestais secundários quanto ao estágio de regeneração.

## Área de estudo

A área de estudo, com 24.612,05 ha, está situada no estado do Acre (Figura 1). Corresponde à parte da Bacia do Rio Ituxi ou Iquiri<sup>3</sup> a montante da foz de um de seus afluentes da margem direita, situada no ponto de coordenadas 66°57'56,6" W e 9°53'0,5" S. Abrange parte dos municípios de Acrelândia, Senador Guiomard e Plácido de Castro e parte dos projetos de assentamento federal (PA) São João e Porto Luiz II e do projeto de assentamento dirigido (PAD) Pedro Peixoto (Figura 2). A área de estudo é cortada pelas rodovias BR-364 e AC-475 e abrange as áreas urbanizadas do povoado de Redenção e de parte da cidade de Acrelândia.

Segundo Alvares et al. (2013), o clima do local é o Am (tropical de monção) pela classificação climática de Köppen, caracterizado por apresentar temperatura média no mês mais frio igual ou superior a 18 °C, com precipitação no mês mais seco inferior a 60 mm e precipitação anual igual ou superior a  $25 \times (100 - P_{\text{seco}})$ , e  $P_{\text{seco}}$  é a precipitação no mês mais seco.

Segundo mapa elaborado pelo IBGE (2019c), a vegetação pretérita do local em áreas antrópicas era a Floresta Ombrófila Densa, hoje ocupada por pastagens e plantações de seringueiras (*Hevea brasiliensis*). Em áreas não antrópicas, o mesmo mapa aponta o predomínio de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas com dossel emergente e a ocorrência secundária de Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas com bambus (Figura 3).

O IBGE (2019b) delimitou os solos da área de estudo em quatro unidades:

- PVAa14 – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico plintossólico, textura média/argilosa, A moderado, relevo ondulado e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alumínico típico, textura média/argilosa, A moderado, relevo ondulado e suave ondulado + PLINTOSSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura argilosa, A moderado, relevo suave ondulado;
- PAa1 – Associação de ARGISSOLO AMARELO Alítico plintossólico, textura média/argilosa, A moderado, relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico típico, textura média/argilosa, A moderado, relevo suave ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO Alumínico típico, textura média/argilosa, A moderado, relevo suave ondulado;
- LVd2 – Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plintossólico, textura média/argilosa, A moderado, relevo suave ondulado e ondulado;
- LVd3 – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, relevo plano e suave ondulado.

A distribuição das unidades de solos na área de estudo é apresentada na Figura 4.

<sup>3</sup> O curso d'água em questão, dentro da área de estudo, é referenciado na base cartográfica do IBGE (2019a) como "Rio Ituxi ou Iquiri". Esse curso d'água adentra o estado do Amazonas e deságua no Rio Purus. Há alguns trechos desse curso d'água, fora da área de estudo, referenciados apenas como "Rio Iquiri" e outros referenciados apenas como "Rio Ituxi". Em placa existente na Rodovia BR-364, o mesmo curso d'água é referido como "Rio Riozinho".

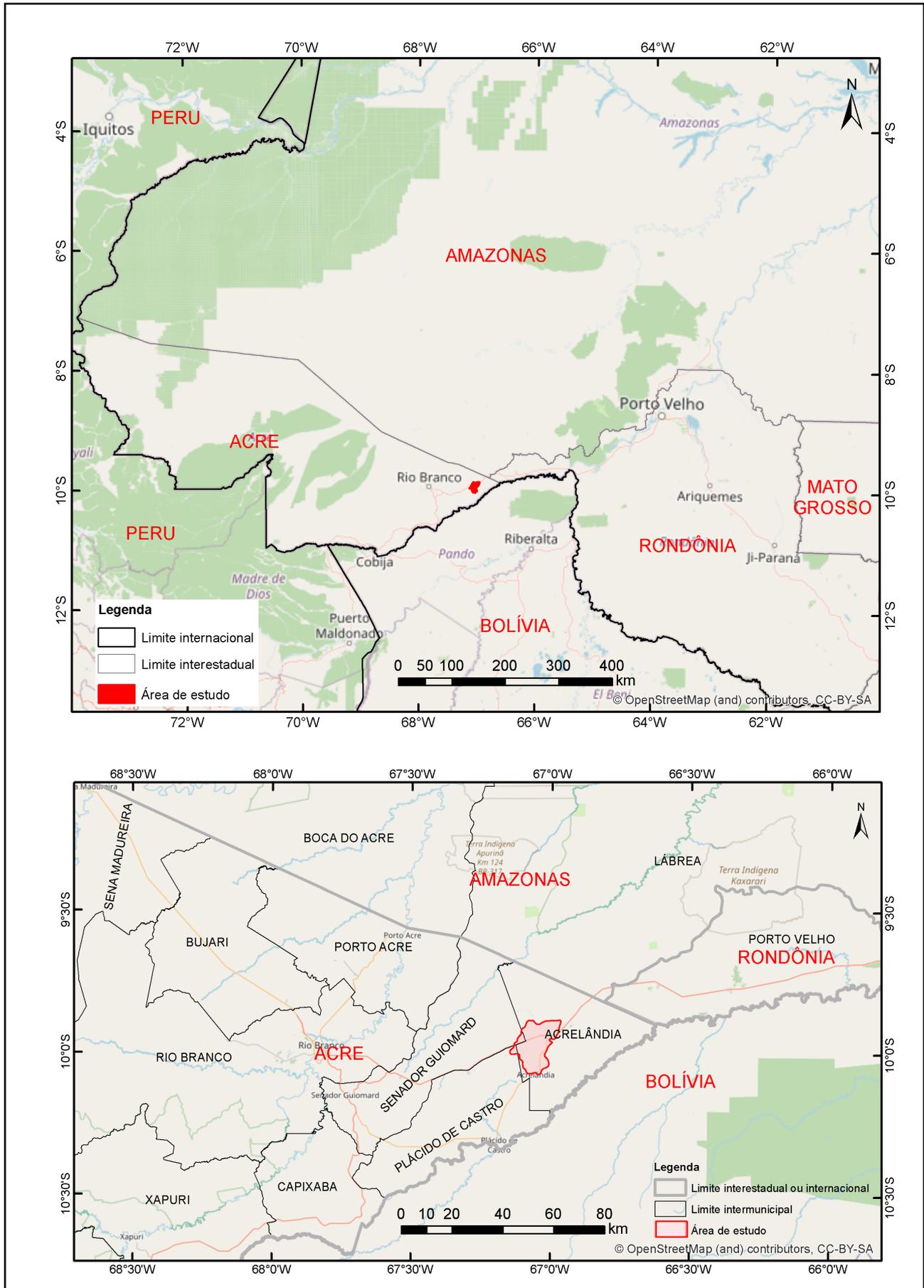


Figura 1. Localização da área de estudo.

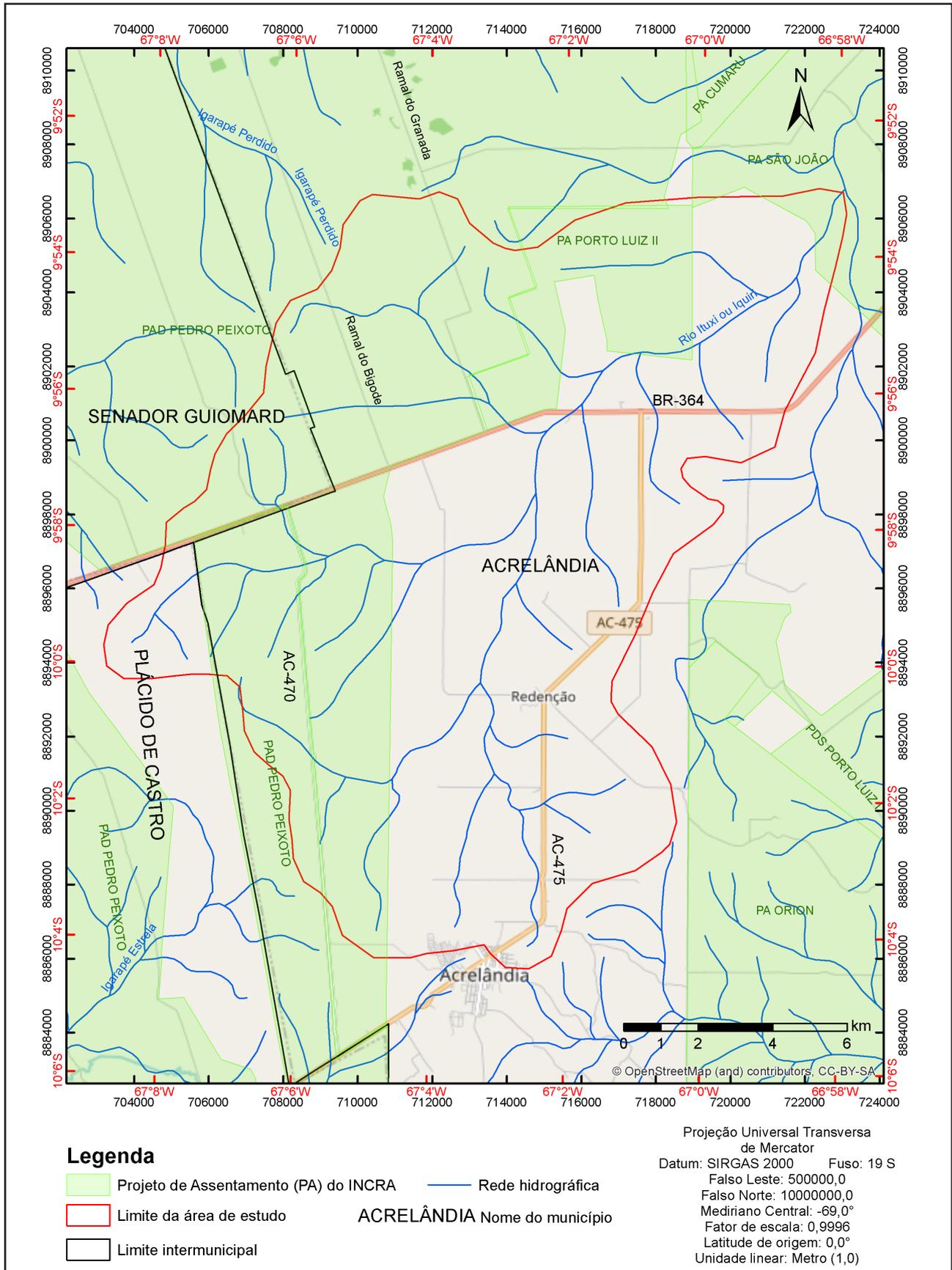
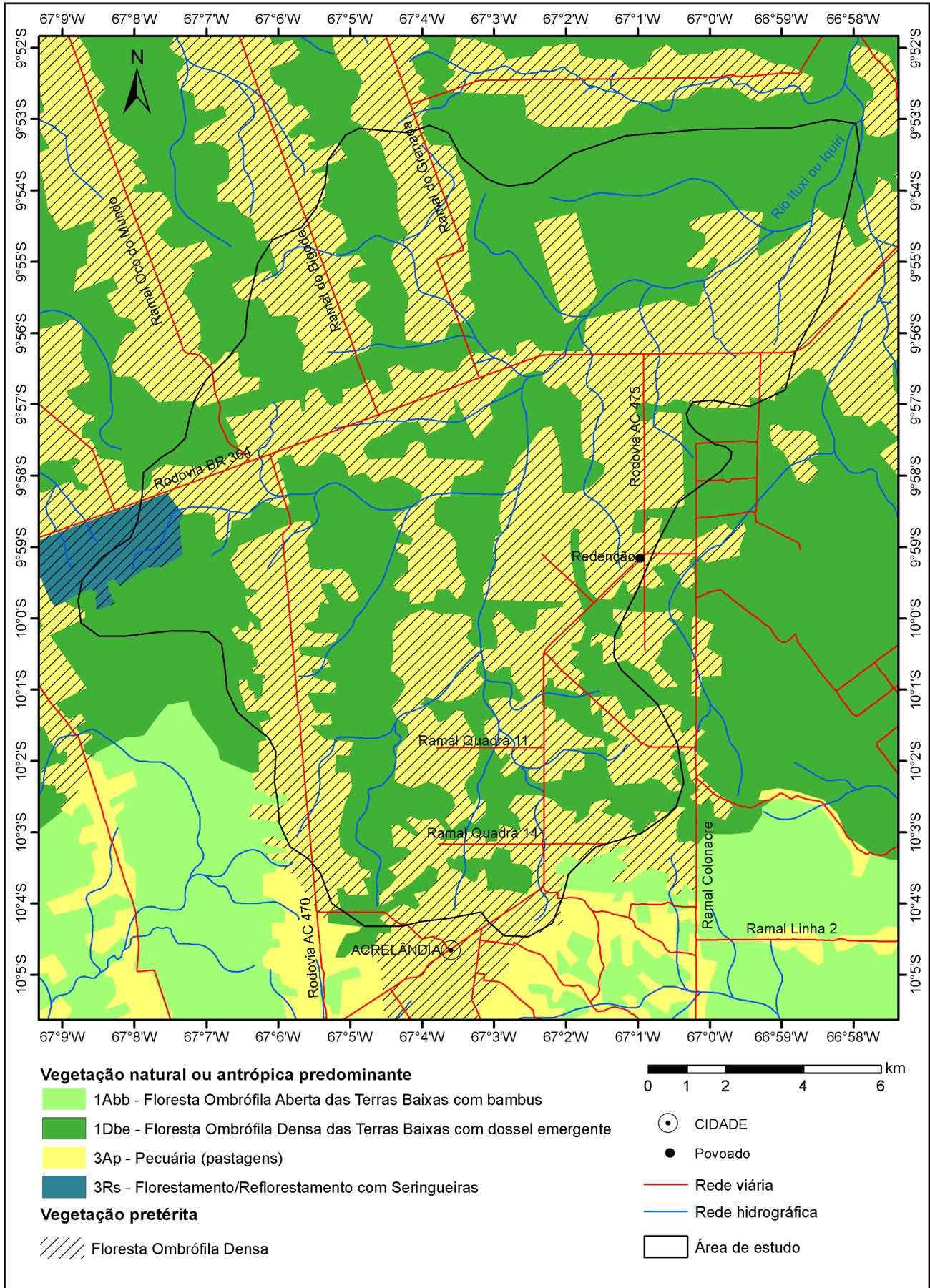
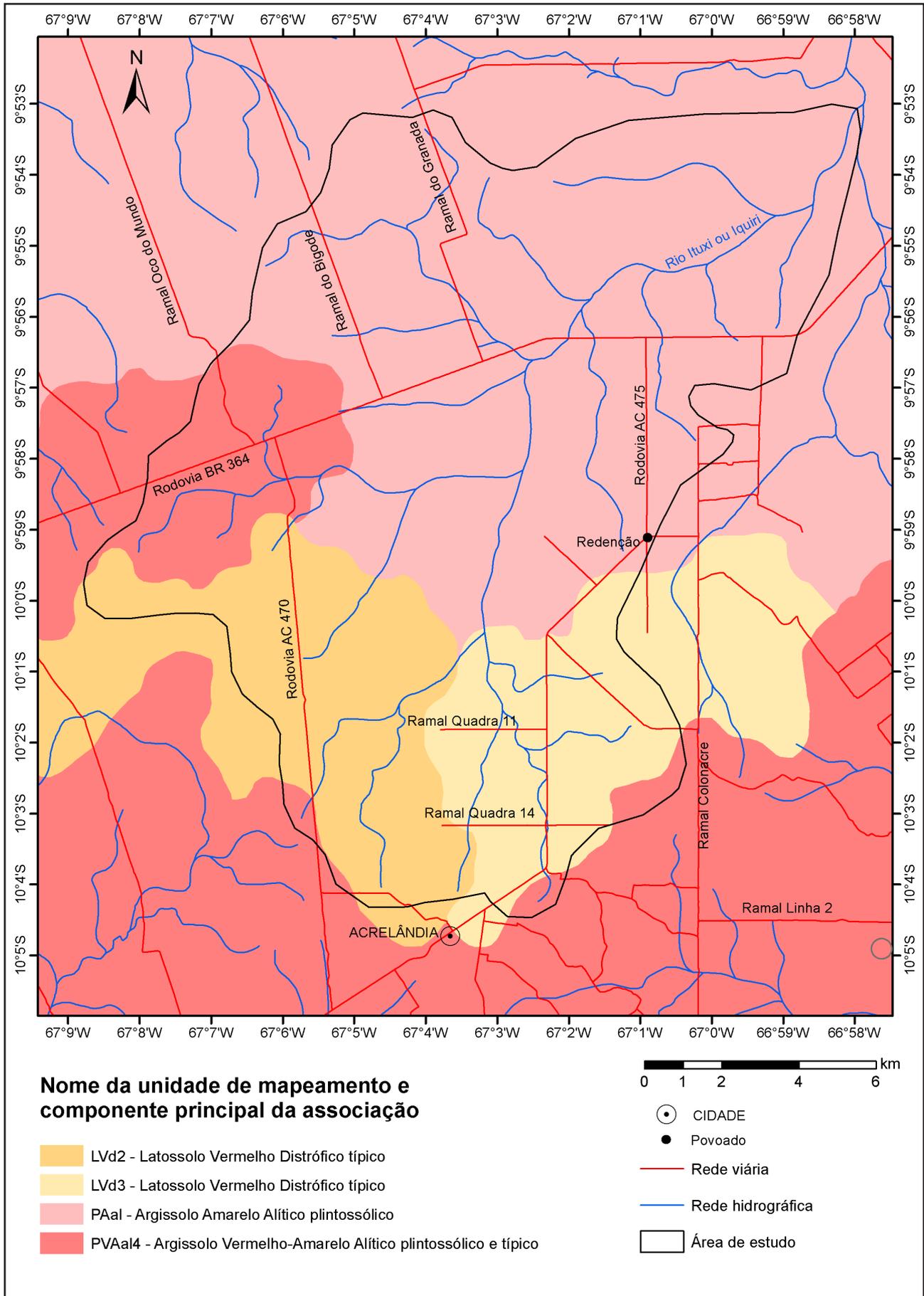


Figura 2. Área de estudo com a delimitação dos projetos de assentamento da área (Inkra, 2019).

Nota: O PA Porto Luiz II constava da base de projetos de assentamentos publicada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Inkra) em 2019 por ocasião da realização do mapeamento, porém não consta da mesma base atualizada em 2023. A Portaria nº 1.352 do Inkra, de 1/9/2021, cancelou a portaria de criação do PA Porto Luiz II de 9/8/2004. O PA foi criado por decisão judicial e sua área não foi destinada de fato ao assentamento de famílias desde a sua criação (Inkra, 2021)



**Figura 3.** Vegetação da área de estudo segundo IBGE (2019a). O mapa mostra em diferentes cores a vegetação predominante em anos recentes. As hachuras representam a vegetação pretérita natural das áreas antrópicas.



**Figura 4.** Solos da área de estudo segundo IBGE (2019c). A descrição dos componentes de cada unidade de mapeamento está no corpo do texto.

## Trabalhos de campo e delimitação das unidades de mapeamento

Para elaborar o mapeamento de uso e cobertura das terras, a área de estudo foi previamente delimitada a partir dos arquivos vetoriais de altimetria e hidrografia da Base Cartográfica Contínua em escala 1:250.000 (IBGE, 2019a).

Os trabalhos de campo para identificar as diversas formas de uso e cobertura das terras foram feitos de 25/7/2019 a 30/7/2019. O aplicativo All-In-One Offline Maps (All-In-One Offline Maps for Android, 2020) instalado em um tablet equipado com sistema de posicionamento global (GPS) foi usado para mostrar a localização e o deslocamento da equipe de trabalho em tempo real sobre imagens de satélite e mapas armazenados na memória do aparelho. As imagens e os mapas usados com o aplicativo foram os da base Google Hybrid, composta por imagens de satélite de alta resolução espacial (cerca de 50 cm) e por arquivo com estradas e pontos de referência, como locais turísticos, comerciais, industriais e de serviços. Essa base foi acessada previamente com o aplicativo on-line e todo o percurso planejado foi visualizado em escalas adequadas para o mapeamento. Esse processo armazenou as imagens e mapas da área na memória do aparelho, permitindo que fossem acessados posteriormente no modo off-line.

Durante os deslocamentos pela área de estudo, feitos com o auxílio de um automóvel, as paisagens vistas foram comparadas às imagens de satélite apresentadas no tablet. Sempre que o uso ou a cobertura das terras mudava, pontos georreferenciados com identificação do uso e cobertura das terras eram registrados digitalmente sobre as imagens vistas no tablet por meio da caneta digital ou do teclado virtual do tablet. Os pontos foram registrados com base na localização mostrada pelo GPS ou pela associação de feições notáveis nas imagens com elementos da paisagem real, como rios, estradas, cercas, edificações e árvores isoladas. Para a identificação do uso e cobertura em pontos distantes das estradas, fez-se uso de binóculo. Foram percorridas as estradas principais que cortam a área de estudo, bem como estradas secundárias com acesso livre. Algumas áreas mostraram-se inacessíveis, pela presença de porteiros fechadas com cadeados nas estradas de acesso. O uso e cobertura dessas áreas, quando não pôde ser observado a distância, foi obtido por informações de moradores ou proprietários de áreas próximas, ou deduzido pela comparação entre seu aspecto e o de áreas próximas visitadas, em imagens de satélite.

As coordenadas de alguns pontos foram tomadas usando um GPS Garmin Oregon, com o uso e cobertura das terras anotado em papel ou em mapas impressos. Esse procedimento foi usado sobretudo para pontos tomados com o veículo usado nos deslocamentos em movimento, situação na qual o registro de pontos pelo teclado ou pela caneta virtual do tablet torna-se difícil. Mapas impressos em escala 1:10.000, foram elaborados para essas anotações e como alternativa à orientação em campo, no caso de falhas do aplicativo ou do tablet. Continham feições de referência, como as estradas principais, a rede hidrográfica, grandes construções e a grade de coordenadas, em metros, do sistema de projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM) sobrepostas às mesmas imagens de satélite usadas no tablet.

Os pontos registrados por meio do aplicativo All-In-One OfflineMaps e pelo GPS Garmim foram exportados para um computador, em formato GPX, e inseridos em projeto de sistema de informações geográficas (SIG) criado com o software QGIS (QGIS Development Team, 2020). O plug-in QuickMapServices for QGIS foi usado para acessar bases de imagens on-line. Um projeto alternativo no software ArcGIS também foi construído com os mesmos arquivos, para possibilitar o uso da base de imagens do Environmental Systems Research Institute (Esri) disponível nesse software.

Os dados de uso e cobertura das terras anotados em papel ou em mapas impressos foram inseridos manualmente na tabela de atributos associada aos arquivos de pontos GPX.

O arquivo vetorial em formato *shapfile* com a delimitação da área de estudo e imagens de satélite recentes da área também foram inseridos no projeto de SIG. Foram usadas imagens do satélite Deimos-2, de julho de 2019, com resoluções espaciais de 1 m (banda pancromática) e de 4 m (bandas no visível e infravermelho próximo), bem como imagens com cerca de 50 cm de resolução espacial das bases on-line Google Satellite, de julho e junho de 2019, e Esri World Imagery, do ano de 2018.

Os limites das unidades de mapeamento foram definidos por interpretação visual das imagens de satélite disponíveis e traçados digitalmente sobre elas. Foram usadas preferencialmente as imagens de julho e junho de 2019 que cobriam cerca de 96% da área de estudo. Imagens de julho de 2018 foram usadas para o restante da área.

As imagens de satélite de alta resolução espacial possibilitam a identificação direta de feições relacionadas aos limites e às diferentes formas de uso e cobertura das terras, como cursos e corpos d'água, estradas, cercas, edificações, solo exposto, palmeiras, vegetação arbórea, vegetação herbácea, linhas e entrelinhas de cultivos agrícolas e árvores isoladas, facilitando os trabalhos de delimitação e identificação do uso e cobertura das unidades de mapeamento.

Para a delimitação das unidades de mapeamento, as imagens de satélite foram visualizadas em monitor de vídeo em escalas de 1:5.000 ou maiores. É de se esperar, portanto, que o mapa tenha detalhamento suficiente para a escala 1:5.000, porém a disposição das feições geográficas mapeadas foi baseada unicamente nas imagens usadas. Não foi feito levantamento da acurácia posicional dessas imagens e conseqüentemente do mapa gerado.

## Atribuição das classes de uso e cobertura das terras

A atribuição da classe de uso e cobertura das terras para cada unidade de mapeamento foi baseada nos pontos de referência com uso e cobertura conhecidos localizados dentro da própria unidade, obtidos durante a visita à área. Para as unidades sem pontos em seu interior, foram usados como referência pontos localizados em outras unidades com aspectos semelhantes nas imagens de satélite. Particularidades referentes à identificação e ao mapeamento de cada classe são apresentadas a seguir.

### Corpos d'água

Foram mapeados como corpos d'água (Figura 5) os açudes, as áreas alagadas naturalmente, os tanques destinados a piscicultura ou a dessedentação animal, os tanques de águas residuais e, eventualmente, áreas com acúmulo de águas pluviais. A lâmina d'água de muitos corpos mapeados sofre alterações ao longo do ano, por variações no nível da água. A extensão mapeada normalmente corresponde à maior lâmina d'água detectada nas imagens disponíveis, que pode não ser a máxima atingida pelo corpo d'água. Os cursos d'água da área de estudo são de pequena largura e não apresentaram dimensões para serem representados no mapa por polígonos, exceto em áreas onde apresentavam-se represados.



**Figura 5.** Corpos d'água em meio a pastagens. Localização: 67°05'26" W; 10°03'36" S.

## Pastagens

Para a categorização das pastagens, foram consideradas as presenças de plantas invasoras, de árvores ou palmeiras esparsas, de áreas de solo exposto e de leiras de restos vegetais. Na interpretação de imagens de satélite de alta resolução espacial, as pastagens são reconhecidas pela textura lisa, quando formada por forrageiras com crescimento prostrado, ou ligeiramente rugosa, quando formadas por forrageiras com crescimento predominantemente vertical. Não apresentam sombra projetada nas bordas ou no interior dos talhões. A cor e tonalidade apresentadas em imagens podem variar em função da espécie de forrageira, da condição hídrica do solo, da época do ano, da cobertura do solo, da forma de manejo e da intensidade de pastejo. Em área onde essas condições são uniformes, geralmente a cor é homogênea. A presença de árvores ou palmeiras isoladas em meio às pastagens é facilmente detectável por sua forma, porte e sombra projetada. A ocorrência de plantas invasoras altera os padrões de rugosidade e cor das áreas de pastagens. Pontos e manchas com cores e texturas diferentes podem ser notados em meio ao padrão típico de pastagem limpa.

As áreas classificadas como “pastagens com muitas invasoras” (Figura 6) apresentam alta densidade de plantas invasoras distribuídas por toda a unidade de mapeamento. Em campo, as invasoras destacam-se visualmente em relação às forrageiras, geralmente atingem porte maior do que estas e predominam ou passam a percepção de que predominam em área de cobertura do solo.

As áreas classificadas como “pastagens com invasoras” apresentam invasoras em menores densidades, distribuídas de forma esparsa pela unidade de mapeamento. Em campo, a presença das invasoras é facilmente notada, porém elas nunca passam a impressão de que predominam sobre as forrageiras.

As áreas classificadas como “sem invasoras” podem apresentar algumas invasoras, porém em densidades muito baixas e podem passar despercebidas em uma inspeção visual rápida da pastagem (Figura 7).

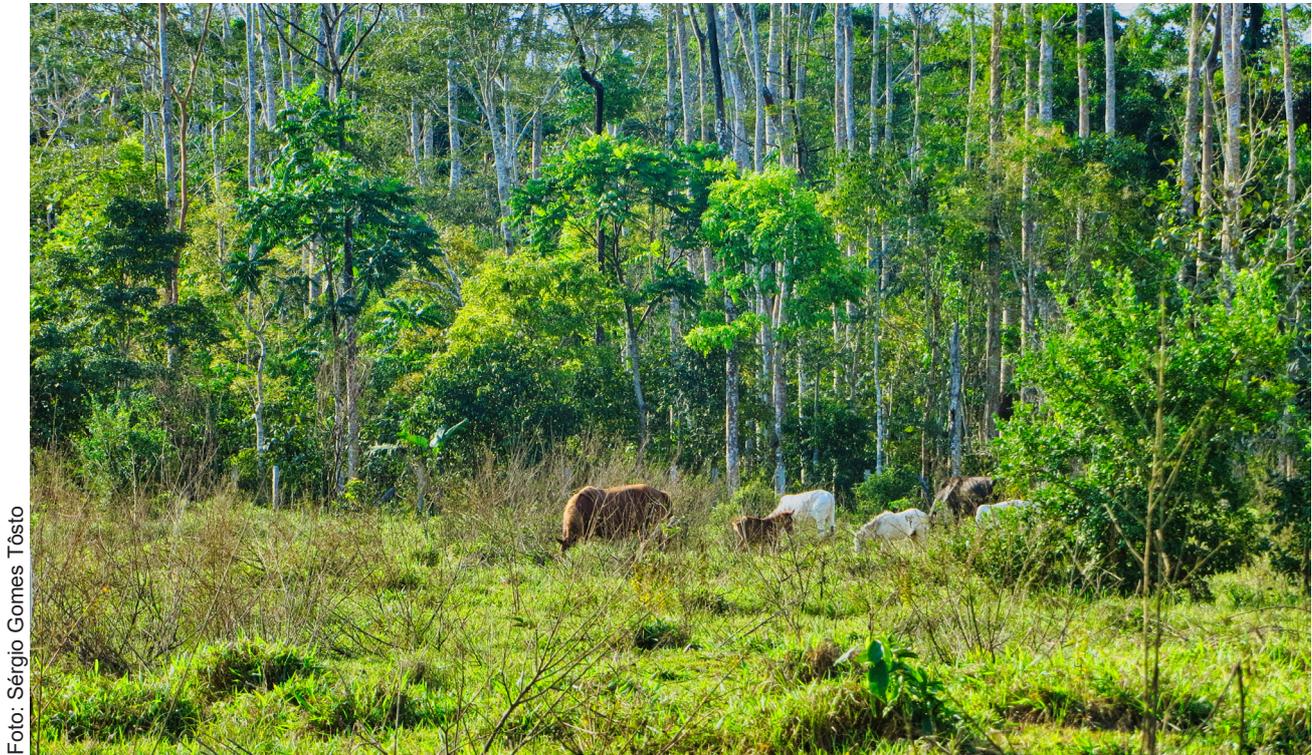


Foto: Sérgio Gomes Tósto

**Figura 6.** Em primeiro plano, aspecto de pastagem com muitas invasoras. Em segundo plano, área de silvicultura com cultivo de teca (*Tectona grandis*). Localização: 67°02'04" W; 10°03'53" S.



Foto: Sérgio Gomes Tósto

**Figura 7.** Aspecto de pastagem sem invasoras. Localização: 67°05'29" W; 10°03'22" S.

A ocorrência de invasoras é a condição observada no momento em que as pastagens foram visitadas ou no momento de aquisição das imagens, no caso de áreas avaliadas por imagens de satélite. Os pecuaristas costumam controlar periodicamente a presença de invasoras em suas propriedades, portanto uma pastagem registrada com invasoras pode apresentar-se limpa em outra data e vice-versa.

O registro de palmeiras e árvores esparsas ou em pequenos agrupamentos foi feito quando estas se destacavam visualmente na pastagem e distribuíam-se por toda a unidade de mapeamento (Figura 8). As ocorrências de poucos indivíduos, em densidades muito baixas, não foram registradas.



Foto: Sérgio Gomes Tósto

**Figura 8.** Aspecto de pastagem plantada sem invasoras com árvores esparsas. Localização: 67°03'25" W; 09°56'09" S.

A presença de áreas de solo exposto foi registrada em algumas unidades de mapeamento. Essas áreas estão relacionadas a processos erosivos e de degradação das pastagens ou, ainda, a obras de movimentação de terra para construção de açudes, aguadas e bacias de contenção de águas pluviais (Figura 9). Podem estar distribuídas na forma de pequenas manchas por toda a unidade de mapeamento ou concentradas em determinadas áreas em manchas maiores. Esses registros, em sua maioria, foram baseados na inspeção visual das imagens de satélite da área. Áreas de solo exposto de grandes dimensões em meio a pastagens foram individualizadas como uma unidade de mapeamento e classificadas como “solo exposto em área de pastagem”.

A presença de leiras de restos vegetais (troncos, galhos e raízes) é típica de pastagens implantadas em áreas recém-desmatadas. Em imagens de satélite, as leiras formam feições lineares com cor e textura diferentes das áreas com forrageiras. Imagens do passado recente, quando disponíveis, foram usadas para confirmar a presença anterior de floresta primária ou secundária.



**Figura 9.** Aspecto de área erodida localizada em pastagem ao redor de pequeno açude. Localização: 67°04'05,28" W; 10°04'23,66" S.

## Lavouras e silvicultura

Em imagens de satélite de alta resolução espacial, as áreas com lavouras apresentam características que geralmente permitem diferenciá-las de áreas com outros usos, como a disposição das plantas em linhas ou regularmente espaçadas. Essas imagens também permitem, em muitos casos, discriminar áreas com culturas permanentes de áreas com culturas temporárias, principalmente quando usadas imagens de diferentes épocas do ano.

As áreas com culturas permanentes (Figuras 10 a 12) geralmente apresentam plantas regularmente espaçadas de espécies arbustivas de grande porte ou arbóreas. Imagens dessas áreas geralmente permitem visualizar o arranjo das plantas no espaço e até mesmo individualizá-las e contá-las. As áreas com culturas temporárias (Figura 13) geralmente apresentam plantas arbustivas de pequeno porte ou herbáceas, dispostas muito próximas umas das outras, em linhas. Nessas áreas, normalmente não é possível individualizar as plantas pelas imagens, mas é possível visualizar a estrutura de linhas e entrelinhas do cultivo, principalmente quando as plantas ainda estão em crescimento e não cobriram todo o solo.

Quando se dispõe de uma série de imagens de diferentes épocas de determinado ano ou mesmo de anos diferentes, é possível observar que as culturas permanentes, quando já atingiram o porte de adultas, apresentam pouca ou nenhuma variação em seus aspectos ao longo do ano e mesmo em anos diferentes. Já as áreas com culturas temporárias apresentam aspectos diferentes ao longo do ano, inclusive períodos com o solo exposto.



Foto: Sérgio Gomes Tôsto

**Figura 10.** Lavoura de bananas. Localização: 67°00'23" W; 10°01'47" S.



Fotos: Sérgio Gomes Tôsto

**Figura 11.** Lavoura de maracujá. Localização: 67°06'59" W; 9°56'56" S.

Foto: Sérgio Gomes Tosto



**Figura 12.** Lavoura de café. Localização: 67°03'33" W; 9°54'02" S.

Foto: Sérgio Gomes Tosto



**Figura 13.** Lavoura de milho já colhido. Localização: 67°00'11" W, 9°57'52" S.

Os aspectos relacionados às culturas permanentes e temporárias em imagens de alta resolução foram usados para diferenciar essas lavouras em áreas sem informação de campo. Além das imagens usadas no mapeamento, já citadas anteriormente, foram usadas imagens da série histórica do Google Earth Pro. Quando a interpretação desses aspectos não foi possível ou conclusiva, a área foi considerada como “lavoura não categorizada”.

As espécies cultivadas nas unidades de mapeamento classificadas como lavouras permanentes ou lavouras temporárias foram registradas quando identificadas em campo ou quando esse dado foi obtido por informação de proprietários ou moradores da área.

Algumas áreas de lavouras não foram separadas em temporárias e permanentes, por apresentarem ambas em consórcio ou em áreas distintas, mas muito pequenas e próximas. Nesses casos, as áreas foram classificadas como “lavouras permanentes e temporárias não discriminadas”.

As áreas de silvicultura para produção de madeiras foram identificadas durante os trabalhos de campo e mapeadas com base no padrão que apresentavam em imagens de satélite. Esse padrão é típico de culturas arbóreas: espaçamentos geralmente regulares, projeção de sombra no solo e plantas que podem ser individualizadas. Talhões formados por uma mesma espécie com plantas de mesma idade apresentam aspecto homogêneo.

## **Fragmentos florestais**

A delimitação dos fragmentos florestais naturais (Figura 14) foi feita a partir das imagens de satélite de alta resolução espacial (cerca de 50 cm). Essas imagens, quando visualizadas em grandes escalas (1:2.500 ou superiores), permitem individualizar muitos dos elementos que compõem o fragmento, sobretudo árvores e palmeiras que emergem do dossel. O aspecto geral da imagem de um fragmento é de textura rugosa, formada por elementos heterogêneos irregularmente distribuídos no espaço. A percepção de rugosidade é decorrente da presença de palmeiras e sobretudo da grande diversidade de espécies arbóreas com copas de diferente formas, tamanhos, alturas, cores e tonalidades; e também pela sombra das plantas mais altas projetadas sobre as mais baixas no interior dos fragmentos. Essas sombras ainda oferecem ao observador uma percepção visual do relevo do dossel e, conseqüentemente, das variações de altura das plantas. Sombras nas bordas dos fragmentos, projetadas sobre as coberturas vizinhas, também podem ser observadas.

Esses aspectos dos fragmentos florestais permitiram diferenciá-los de outras áreas com cobertura vegetal. Pastagens e algumas culturas agrícolas apresentam imagens com textura lisa ou ligeiramente rugosa. Culturas arbustivas e arbóreas, como seringueiras (*Hevea brasiliensis*), eucaliptos (*Eucalyptus* spp.) e algumas frutíferas, podem apresentar imagens com texturas rugosas, mas formadas por elementos homogêneos (espécie única com mesma idade) e regularmente distribuídos no espaço. Imagens de áreas com arbustos e ervas de crescimento espontâneo também podem apresentar aspecto heterogêneo com elementos irregularmente distribuídos e textura rugosa, porém com elementos de menor porte que projetam pouca ou nenhuma sombra e que geralmente não podem ser individualizados nas imagens.

Muitos dos fragmentos são remanescentes da Floresta Ombrófila Densa ou Aberta que cobriam originalmente o local (IBGE, 2019c). Outros são áreas de floresta secundária (Figura 15) em diferentes estágios de regeneração florestal. A ocorrência de bambus e palmeiras no interior dos fragmentos é frequente.

Foto: Sérgio Gomes Tósto



**Figura 14.** Aspecto da borda de um fragmento florestal. Localização: 67°04'42" W; 10°04'07" S.

Foto: Sérgio Gomes Tósto



**Figura 15.** Pastagem sem invasoras; ao fundo, um fragmento de floresta secundária. Localização: 67°02'51" W; 10°03'12" S.

As ações antrópicas sobre os fragmentos são observadas com frequência, mesmo em fragmentos classificados como floresta primária. Essas ações são comprovadas pelas áreas atingidas por fogo e pelo represamento de água; pela abertura de estradas e pequenas clareiras no interior dos fragmentos; pelo raleamento por extração de árvores de madeira nobre; e pelo intenso efeito de borda, principalmente em fragmentos pequenos ou estreitos.

Os fragmentos foram categorizados em floresta primária (FP) ou secundária em estágio avançado de regeneração (FS3), floresta secundária em estágio intermediário de regeneração (FS2) e floresta secundária em estágio inicial de regeneração (FS1). Foi feita uma categorização em campo dos fragmentos visitados, porém esses foram reavaliados pela interpretação de imagens de satélite, já que a informação de campo, feita de forma expedita, baseou-se apenas no aspecto dos fragmentos vistos de suas bordas.

Em geral, as imagens de fragmentos florestais apresentam os aspectos já descritos, entretanto algumas particularidades podem diferenciar os fragmentos de FP ou FS3 dos fragmentos de FS2 e FS1. Os fragmentos de FS2 e FS1 apresentam:

- Árvores de menor porte, perceptível nas imagens pela comparação com fragmentos comprovadamente de FP ou FS3, especialmente pela projeção das sombras das árvores.
- Menor diversidade de espécies arbóreas e maior presença de palmeiras e bambus, que deixam as imagens ligeiramente mais homogêneas quanto aos padrões de cor e textura; ou com pequenas áreas homogêneas em meio ao padrão característico da floresta.
- Eventual dossel arbóreo descontínuo, de fácil percepção nas imagens.

A categorização dos fragmentos florestais, feita a partir de seus aspectos em imagens recentes (anos de 2019 e 2018), foi auxiliada pela estimativa do tempo de regeneração dos fragmentos a partir do momento em que suas áreas deixaram de ser usadas para a agricultura ou pecuária. Essa estimativa foi feita a partir da aparência dos fragmentos em imagens de satélite de alta resolução (cerca de 50 cm) da série histórica disponibilizada on-line pelo software Google Earth Pro. Para tanto, o arquivo vetorial com a delimitação dos fragmentos foi aberto nesse software e sobreposto à série de imagens.

As imagens do ano de 2009 da série Google Earth Pro cobrem cerca de 95% da área de estudo. Há também imagens dos anos de 2010, 2011, 2013, 2014, 2016, e 2018 que cobrem percentuais menores da área. Uma área classificada como floresta por meio de imagens de 2019, mas sem aspecto florestal em imagens de 2009 ou de anos posteriores, indica que se trata de uma área de floresta secundária com menos de 10 anos de regeneração. Área que apresenta aspecto florestal típico de FS1 em 2009, sem sinais de retrocesso em imagens posteriores indica que o período de regeneração é superior a 10 anos. Área que apresenta aspecto de FS2 ou FP em 2010, sem sinais de retrocessos posteriores, indica que se trata de área com FP ou FS3. Os retrocessos no processo de regeneração podem ser avaliados pela comparação das imagens de 2009 e 2019 e dos anos intermediários, quando disponíveis. As imagens mais recentes da série também permitem detectar áreas com idade de regeneração inferior a 6 anos, geralmente associadas a FS1. Já períodos de regeneração entre 6 e 10 anos podem indicar tanto áreas em FS1 quanto FS2. O estágio FS3 normalmente é atingido depois de 15 anos em regeneração.

Quando a estimativa da idade de regeneração do fragmento pelas imagens históricas não concordava com o aspecto apresentado pelo fragmento em imagens recentes (de 2019 ou 2018), uma avaliação mais apurada das imagens recentes e históricas foi feita.

Sabe-se que há fatores que podem acelerar ou retardar o processo de regeneração, como o estado de degradação do solo, a presença ou ausência de matrizes fornecedoras de sementes, a ocorrência de queimadas e a ação antrópica.

A avaliação do estágio de regeneração florestal por imagens atende aos objetivos do trabalho em questão, mas uma avaliação mais acurada deveria envolver trabalhos de campo com o levantamento das espécies vegetais, a medição da altura e do diâmetro médio dos troncos à altura do peito (DAP) das plantas lenhosas e a avaliação do sub-bosque, da serapilheira, das epífitas e trepadeiras.

Foram mapeadas algumas áreas de pastagens com muitas invasoras arbustivas e herbáceas, mas ainda sem vegetação arbórea. Esse aspecto é indicativo do estágio precursor ou pioneiro do processo de regeneração florestal. Se essas pastagens não forem limpas e deixarem de ser usadas para atividades econômicas, podem evoluir para áreas em estágio inicial de regeneração florestal em anos futuros. No mapa, essas áreas foram classificadas como pastagens com muitas invasoras.

Os fragmentos florestais mapeados também abrangem as matas ciliares, bem como eventuais áreas pequenas de vegetação herbácea ou arbustiva e concentrações de palmeiras localizadas no interior dos fragmentos. Entre os fragmentos de mata ciliar, há aqueles com aspecto de floresta primária e outros com aspecto de áreas em processo de regeneração florestal em diferentes estágios. Muitos dos fragmentos de mata ciliar estão localizados no interior de fragmentos florestais maiores, outros são faixas estreitas ao longo da rede hidrográfica em meio a pastagens ou lavouras e sofrem com o efeito de borda e com o uso agropecuário vizinho.

### **Área florestal recém-desmatada coberta por restos vegetais**

Foram mapeadas nesta classe as áreas desmatadas há bem pouco tempo com supressão praticamente total da vegetação arbórea. A condição verificada in loco ou por imagens de satélite é caracterizada pelo solo quase totalmente coberto por galhos, troncos e raízes de forma desordenada, sem qualquer atividade produtiva instalada. Estas áreas também podem apresentar algumas árvores ou palmeiras esparsas remanescentes da floresta e áreas com solo exposto e vegetação herbácea e arbustiva nativa entremeadas aos restos vegetais. A tendência é que os restos vegetais sejam futuramente enleirados, abrindo espaço para a implantação de pastagens entre as leiras.

### **Área florestal parcialmente desmatada (raleamento)**

Esta classe foi criada para abranger áreas recém-desmatadas sem qualquer atividade produtiva, porém com uma grande quantidade de árvores ou palmeiras remanescentes distribuídas por toda a área. O solo apresenta-se exposto ou coberto por restos vegetais. Aparentemente trata-se de área destinada à implantação de pastagens em sistemas silvipastoris, ou a lavouras em sistemas silviagrícolas, com o componente arbóreo constituído pelos remanescentes da vegetação nativa. Quando constatada a implantação desses sistemas, as áreas foram classificadas como tal.

Esse tipo de desmatamento deixa o dossel arbóreo descontínuo. Em imagens de satélite, geralmente é possível observar os espaços entre as copas das árvores remanescentes.

### **Reflorestamento com espécies nativas**

Compreende área única com projeto de reconstituição da mata ciliar com mudas de espécies arbóreas e palmeiras plantadas em espaçamento regular, ainda em crescimento.

## **Vegetação herbácea ou arbustiva em áreas úmidas**

A vegetação herbácea e arbustiva típica de brejos e áreas úmidas foi observada e mapeada ao redor dos cursos e corpos d'água. Está associada a solos hidromórficos, em áreas nas quais a vegetação arbórea ciliar foi removida. Essas áreas geralmente estão no interior de pastagens e muitas vezes são abertas ao gado. A cobertura vegetal é composta por espécies nativas ou exóticas, arbustivas ou herbáceas, adaptadas à condição hídrica do solo. Eventualmente podem apresentar algumas árvores ou palmeiras, adultas ou jovens, distribuídas de forma esparsa. Em imagens de satélite em cores naturais, as áreas destacam-se por serem mais verdes ou escuras que as áreas de pastagem adjacentes, principalmente em imagens obtidas em períodos secos. Também podem ser localizadas nas imagens pela disposição no relevo e proximidade da rede hidrográfica.

Há muitas áreas úmidas ocupadas predominantemente por forrageiras plantadas, abertas ao pastoreio e que pouco se diferenciam das pastagens ao redor, tanto in loco quanto em imagens de satélite. Nesses casos, as áreas úmidas não foram discriminadas e permaneceram classificadas como pastagem.

## **Vegetação ruderal e associação de vegetação ruderal com solo exposto**

Foram consideradas como vegetação ruderal as plantas herbáceas e arbustivas de ocorrência espontânea, de espécies exóticas ou nativas, geralmente consideradas plantas daninhas ou invasoras quando ocorrem em lavouras ou pastagens. A ocorrência de vegetação ruderal é comum em áreas alteradas pela ação humana sem o controle de sua proliferação. Em algumas áreas, em meio a espécies tipicamente ruderais, podem ocorrer espécies cultivadas em lavouras ou pastagens, propagadas espontaneamente a partir de sementes provenientes de áreas próximas ou de cultivos pretéritos na área em questão.

A ocorrência de vegetação ruderal na área de estudo foi registrada em: 1) beiras de estradas e faixas de domínio de rodovias; 2) áreas destinadas à expansão urbana ou à instalação de empreendimentos comerciais, industriais e de serviços; 3) lotes urbanos, comerciais ou industriais não ocupados ou parcialmente ocupados; e 4) áreas rurais em pousio ou não ocupadas por atividades produtivas. Áreas com vegetação ruderal entremeada ou adjacente a áreas com solo exposto (Figura 16) foram mapeadas como “associação de vegetação ruderal com solo exposto”.

## **Bananal abandonado com muitas invasoras**

A banana é o principal produto agrícola da área de estudo, porém, ao lado de bananais produtivos, é possível encontrar bananais abandonados com muitas plantas mortas ou doentes, completamente tomados por invasoras arbustivas e herbáceas e até mesmo por plantas arbóreas pioneiras (Figura 17). É uma situação na qual a área poderá ser recuperada como área agrícola ou tornar-se uma área de regeneração florestal.

## **Solo e subsolo expostos**

Foram classificadas como solo exposto as áreas não pavimentadas e sem cobertura vegetal. Áreas de solo exposto pequenas e adjacentes ou entremeadas a outros tipos de cobertura como pastagens, vegetação ruderal ou edificações foram mapeadas junto a essas classes. A ocorrência de subsolo exposto foi observada em áreas escavadas mecanicamente sem identificação do motivo de tal procedimento (Figura 18).

Foto: Sérgio Gomes Tôsto



**Figura 16.** Vegetação ruderal e solo exposto em área industrial (cerâmica). Localização: 67°03'01" W; 10°03'49" S.

Foto: Sérgio Gomes Tôsto



**Figura 17.** Bananal abandonado tomado por plantas invasoras. Localização: 67°05'00" W; 10°04'10" S.



Foto: Sérgio Gomes Tôsto

**Figura 18.** Aspecto de área com solo e subsolo expostos. Localização: 67°03'49" W, 10°03'55" S.

Como complemento à classificação, foram especificadas as situações de ocorrência de solo exposto: em área urbana, em área comercial, em área industrial, em beira de estradas, em áreas de lavouras, em áreas recém-desmatadas, em áreas de pastagem, em áreas alagáveis e em áreas com árvores esparsas. Os solos expostos em áreas de lavouras são aqueles em meio rural, preparados para lavouras, sem indicativos da cultura a ser implantada. As áreas de solo exposto em meio a pastagens geralmente são áreas decorrentes de processo erosivo ou de movimentação de terra para construção de açudes, estradas e bacias de captação de águas pluviais. Os solos expostos em áreas alagáveis ocorrem ao redor dos corpos d'água, áreas que normalmente ficam submersas durante os períodos chuvosos. As classes "solo exposto em área recém-desmatada" e "solo exposto com árvores esparsas" foram usadas para classificar áreas nessas condições sem uso ou indicativos de uso.

## Curral

Foram mapeadas como curral as áreas cercadas para o abrigo do gado e as construções dentro desses cercados. Os currais estão presentes em praticamente todas as propriedades dedicadas à pecuária, entretanto foram mapeados apenas aqueles que se destacavam pela presença de grandes áreas cercadas e construções cobertas. Os demais foram mapeados junto às áreas de pastagem onde estavam localizados. Nos currais, o solo pode estar exposto, coberto por vegetação rala impactada pelo pisoteio intenso do gado ou coberto por palha e estrume. Pode também apresentar áreas pavimentadas, além das áreas cobertas por construções.

## Gramados plantados

São áreas cobertas por gramíneas rasteiras plantadas com fins paisagísticos, esportivos ou de proteção do solo. Quando extensas, essas áreas foram discriminadas e mapeadas. Áreas pequenas, normalmente adjacentes a edificações, foram mapeadas como “edificações e adjacências”.

A área de estudo contém uma área onde são cultivadas gramas para comercialização na forma de tapetes. Nesse caso, a grama foi considerada uma cultura agrícola e a área foi mapeada como lavoura temporária.

## Renques ou pequenos aglomerados de árvores plantadas

Compreendem conjuntos de árvores plantadas, geralmente de uma única espécie, usadas como cercas vivas, proteção contra ventos e ruídos, barreiras visuais ou com fins paisagísticos.

## Sistema viário

As vias urbanas e as estradas principais que cortam a área de estudo foram mapeadas em duas classes: vias pavimentadas e vias não pavimentadas (Figura 19). Algumas estradas secundárias, às vezes no interior de propriedades agrícolas, quando se destacavam nas imagens de satélite, também foram mapeadas. Carreadores agrícolas, trilhas e estradas rurais estreitas e de pouco destaque nas imagens não foram mapeados. Os trechos das rodovias BR-364, AC-475 e Ramal do Granada, localizados dentro da área de estudo, estão pavimentados, todos com pavimento asfáltico.

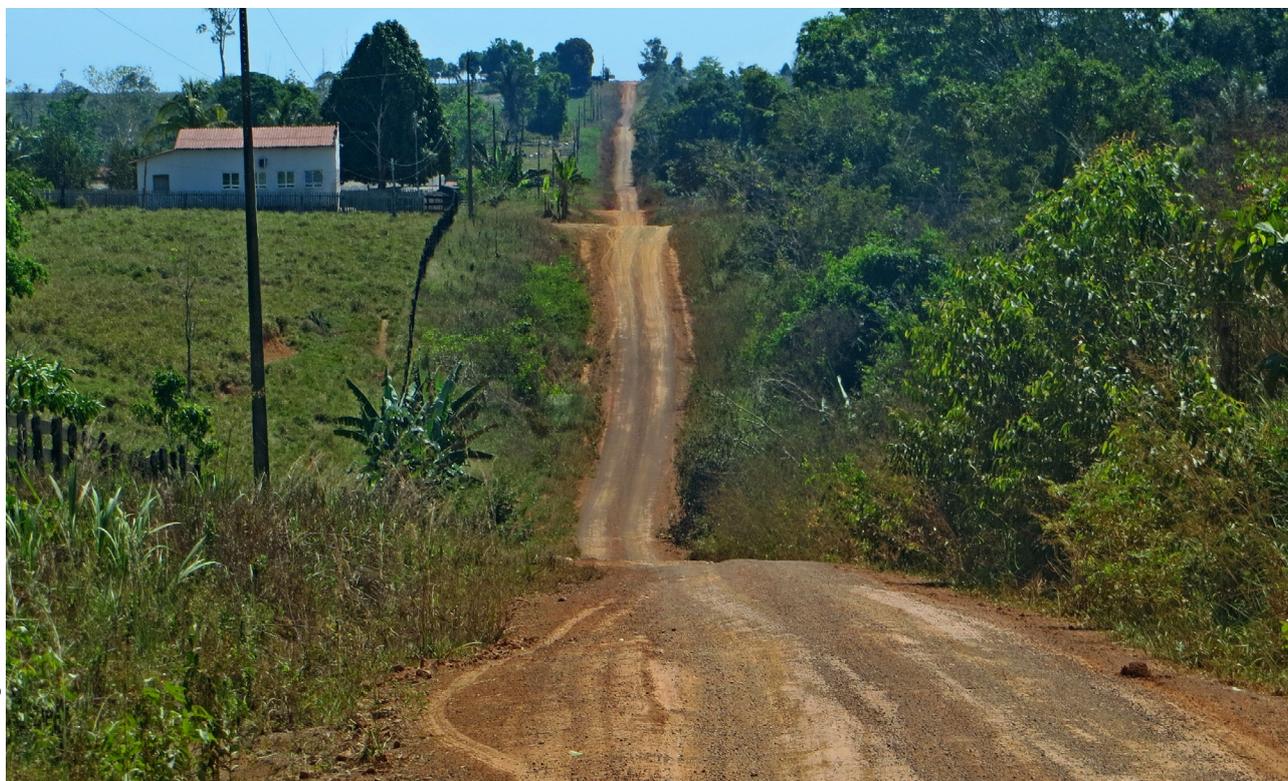


Foto: Sérgio Gomes Tósto

**Figura 19.** Aspecto de estrada rural não pavimentada. À direita observa-se a borda de um fragmento de floresta secundária. À esquerda observa-se uma faixa de vegetação ruderal às margens da estrada, uma pastagem sem invasoras, uma residência rural e suas adjacências com algumas árvores frutíferas. Localização: 67°05'19" W, 9°55'12" S.

## Áreas urbanas e pavimentadas

As quadras delimitadas pelo sistema viário urbano da cidade de Acrelândia e do povoado de Redenção foram classificadas como áreas urbanas e categorizadas quanto à densidade de edificações que apresentavam: baixa, média ou alta. Como quadras com baixa densidade de edificações foram consideradas aquelas com grandes espaços ocupados por quintais, jardins ou lotes sem edificações. Quadras com todos ou quase todos os lotes ocupados com edifícios, sem grandes espaços vazios, foram consideradas de média densidade de edificações (Figura 20). Quadras com alta densidade de edificações seriam aquelas com grande quantidade de edificações e poucos espaços vazios entre elas, típicas de favelas e áreas comerciais centrais de cidades, entretanto não foram observadas quadras com esse padrão na área de estudo. Quadras ou grandes áreas urbanas contínuas sem edificações foram classificadas quanto a sua cobertura ou uso. Nessa situação, foram encontradas áreas com lavouras, áreas pavimentadas, áreas com solo exposto, com vegetação ruderal e com gramados. As vias urbanas foram delimitadas e classificadas como vias, categorizadas em pavimentadas e não pavimentadas.

Áreas pavimentadas não associadas ao sistema viário ou a edificações, de porte relativamente grande para serem individualizadas no mapa, foram mapeadas em classe distinta denominada “áreas pavimentadas”. Quadras esportivas sem cobertura são exemplos de áreas dessa classe.



Foto: Carlos Fernando Quartaroli

**Figura 20.** Aspecto de área urbana com densidade média de edificações e via pavimentada na cidade de Acrelândia. Localização: 67°03'06,64" W; 10°04'23,67" S.

## Edificações e adjacências

As edificações localizadas fora das áreas urbanas e, em muitos casos, as áreas adjacentes relacionadas a essas edificações como quintais, pátios, jardins, estacionamentos, pequenos arvoredos, hortas e pomares, foram divididas em três classes, especificadas a seguir.

- Edificações: classe atribuída às unidades de mapeamento compostas apenas por áreas edificadas. Como complemento à classificação, a Tabela 1 apresenta a localização da edificação: em área comercial, em área industrial, em área periurbana ou em área rural. A maior parte dessas edificações está localizada no distrito industrial da cidade. As edificações em áreas comerciais são pontos comerciais localizados ao longo das rodovias que cortam a área de estudo. As edificações periurbanas têm usos diversificados, não identificados. As edificações rurais estão localizadas no interior das propriedades rurais e geralmente têm uso agrícola ou pecuário.
- Edificações rurais com áreas adjacentes ocupadas por pequenos arvoredos ou pomares, hortas e quintais domésticos: são casos encontrados com frequência em propriedades rurais. As edificações são geralmente residenciais, mas há também construções como galpões, celeiros e estábulos. As hortas e pomares geralmente são dedicados à produção de hortaliças e frutas para o consumo familiar. Plantas ornamentais ou para o conforto ambiental também podem ser encontradas. Nos pomares, geralmente são cultivadas várias espécies, porém com poucos indivíduos de cada espécie. Durante os trabalhos de campo, algumas espécies cultivadas nesses pomares foram identificadas e estão citadas na Tabela 1. Ressalta-se, porém, que as espécies citadas são as predominantes nos pomares e não ocupam a totalidade da área mapeada para a classe.
- Edificações e áreas adjacentes: classe atribuída às unidades de mapeamento com edificações e áreas adjacentes com solo exposto, vegetação ruderal ou vegetação herbácea não agrícola (Figura 21). Não têm pomares, hortas ou arvoredos como as unidades enquadradas na classe descrita no item anterior. Foram observadas situações em áreas rurais e em áreas industriais, especificadas na Tabela 1. A mesma tabela especifica o tipo de cobertura das áreas adjacentes.

Foto: Sérgio Gomes Tôsto



**Figura 21.** Edificação (siló graneleiro) e adjacências com vegetação ruderal e pavimento. Localização: 67°03'35" W; 9°56'43" S.

## Sistemas integrados

Os sistemas integrados de produção são estratégias de produção que integram diferentes sistemas produtivos — agrícolas, pecuários e florestais — dentro de uma mesma área. Pode ser feita em cultivo consorciado, em sucessão ou em rotação, de forma que haja benefício mútuo para todas as atividades (Embrapa, 2023). Na área de estudo, há sistemas silvipastoris, formados pelo consórcio de pastagens com vegetação arbórea cultivada ou com árvores e palmeiras remanescentes da vegetação nativa. Nos sistemas com árvores cultivadas, foram encontradas áreas com seringueiras (*Hevea brasiliensis*) (Figura 22), com mulateiros (*Calycophyllum spruceanum*) e com eucaliptos (*Eucalyptus* spp.). Nos sistemas com vegetação nativa, as pastagens foram implantadas em locais com raleamento da floresta. O raleamento é feito de modo a permitir que a planta forrageira receba a insolação necessária para seu crescimento. A densidade de árvores ou palmeiras é alta e praticamente uniforme em toda a pastagem. Em imagens de satélite de alta resolução espacial é possível observar o espaço entre as árvores ou palmeiras e o padrão típico de pastagens nesses espaços. Árvores que apresentam o mesmo aspecto e estão regularmente espaçadas geralmente caracterizam sistemas silvipastoris com vegetação arbórea cultivada.

A presença de árvores e palmeiras em densidades baixas e irregulares é comum nas pastagens da região. Áreas com essas características foram classificadas como pastagens com árvores ou palmeiras esparsas.



Foto: Sérgio Gomes Tósto

**Figura 22.** Sistema silvipastoril com pastagem em consórcio com seringueiras. Localização: 67°08'5,77" W; 9°58'49,84" S.

## Mapa e quantificação das áreas

O mapa de uso e cobertura das terras é apresentado em encarte desta publicação. Representa a situação do local em meados do ano de 2019, quando foram obtidas as imagens de satélite utilizadas e também feitos os trabalhos de campo. Um mapa simplificado é apresentado na Figura 23 com as diversas classes de uso e cobertura das terras reunidas em dez agrupamentos.

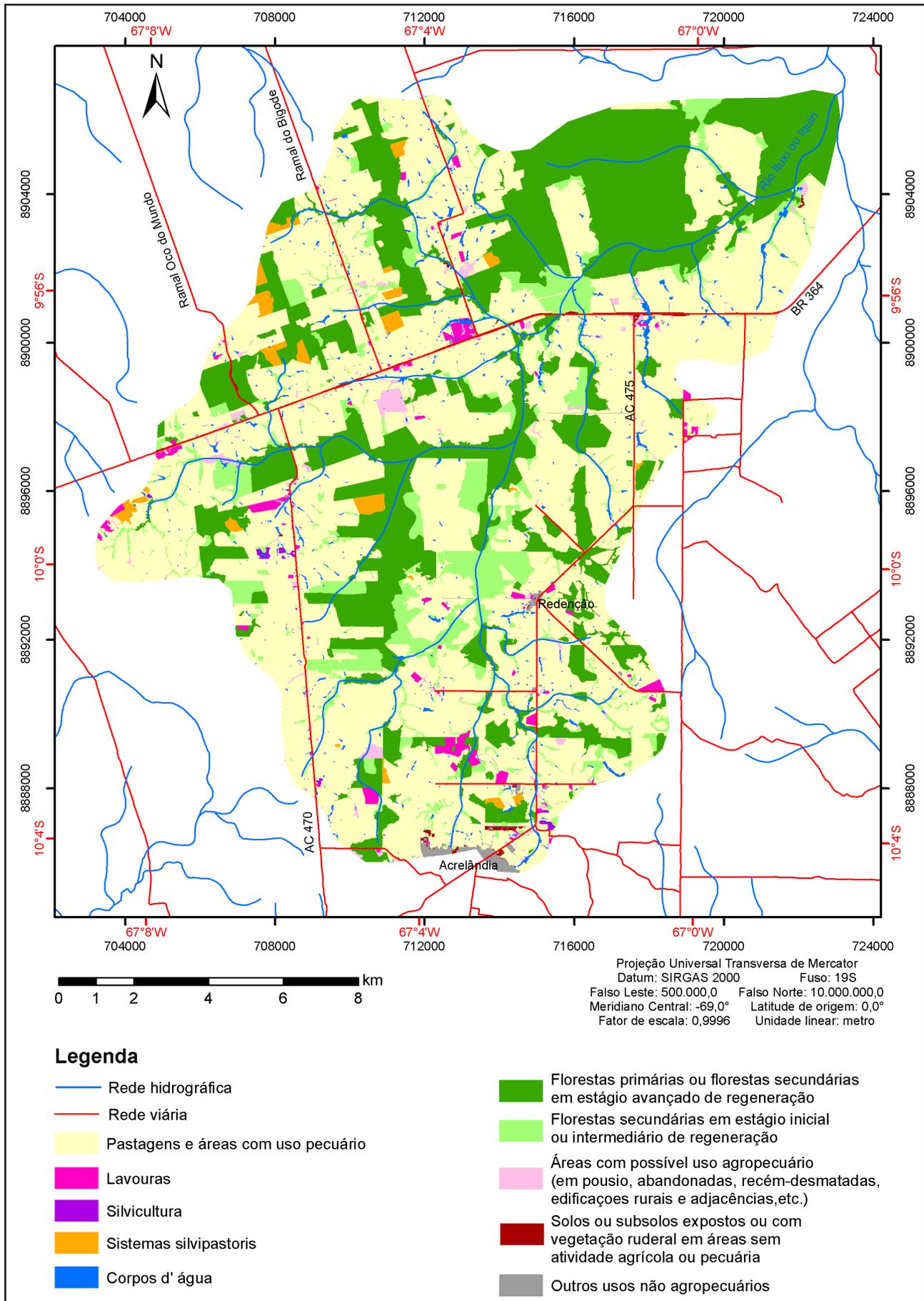


Figura 23. Mapa simplificado de uso e cobertura das terras.

Algumas particularidades das unidades de mapeamento foram registradas em campo específico do arquivo digital usado para o mapeamento. Entre essas particularidades estão as espécies cultivadas em áreas de lavouras e silvicultura, a presença de palmeiras e árvores esparsas em pastagens e a localização das edificações e áreas de solo exposto (em área urbana, comercial, industrial, rural, etc.). Essas particularidades não constam dos mapas apresentados em encarte e na Figura 23, porém podem ser consultadas no arquivo digital para uso em SIG<sup>4</sup>.

A Tabela 1 apresenta a área total das classes de uso e cobertura das terras em hectares e os percentuais em relação à área total de estudo. Também totaliza as áreas com registros de particularidades dentro de cada classe de uso e cobertura das terras, apresentadas em linhas com recuo e marcadores.

**Tabela 1.** Áreas, em hectares e percentuais, de cada classe de uso e cobertura das terras e suas particularidades. Os percentuais são apresentados em relação à área total de estudo e à área total de cada classe, nos casos em que há particularidades. As particularidades são especificadas em linhas com recuos e marcadores.

Classe e particularidade	Área (ha)	Percentual total (%)	Percentual da classe (%)
Área florestal parcialmente desmatada (raleamento)	68,33	0,278	100,00
Área pavimentada	0,17	0,001	100,00
Área recém-desmatada coberta por restos vegetais	2,27	0,009	100,00
• com árvores ou palmeiras esparsas	2,27	0,009	100,00
Áreas urbanas com densidade baixa de edificações	36,85	0,150	100,00
Áreas urbanas com densidade média de edificações	17,38	0,071	100,00
Bananal abandonado com muitas invasoras	3,99	0,016	100,00
Corpos d'água	262,36	1,066	100,00
Curral parcialmente coberto	3,91	0,016	100,00
Edificações	2,04	0,008	100,00
• em área comercial	0,47	0,002	23,11
• em área industrial	1,29	0,005	63,41
• em área periurbana	0,21	0,001	10,26
• em área rural	0,07	0,000	3,22
Edificações e áreas adjacentes	11,19	0,045	100,00
• com solo exposto em área rural	3,78	0,015	33,75
• com solo exposto e vegetação ruderal em área rural	3,09	0,013	27,61
• com solo exposto e vegetação ruderal em área industrial	2,33	0,009	20,79
• com solo exposto e vegetação ruderal em área rural	1,71	0,007	15,25
• com solo exposto em área rural	0,15	0,001	1,36
• com vegetação herbácea em área rural	0,14	0,001	1,23
Edificações rurais com áreas adjacentes ocupadas por pequenos arvoredos ou pomares, hortas e quintais domésticos	84,39	0,343	100,00
• com espécies cultivadas não identificadas	78,23	0,318	92,70
• com banana	0,42	0,002	0,49
• com banana, coco e manga	0,54	0,002	0,64
• com citros, coco e manga	0,17	0,001	0,21
• com coco, manga, caju e mandioca	1,66	0,007	1,96
• com manga	0,88	0,004	1,04
• com manga e citros	1,06	0,004	1,25
• com manga, jambo e coco	1,43	0,006	1,70

Continua...

<sup>4</sup> Disponível em: <https://geoinfo.dados.embrapa.br/catalogue/#!/dataset/1819>.

Tabela 1. Continuação.

Classe e particularidade	Área (ha)	Percentual total (%)	Percentual da classe (%)
Floresta primária ou floresta secundária em estágio avançado de regeneração	6.670,09	27,101	100,00
Floresta secundária em estágio inicial de regeneração	1.395,56	5,670	100,00
• típica	1.394,80	5,667	99,95
• com predomínio de embaúbas	0,76	0,003	0,05
Floresta secundária em estágio intermediário de regeneração	693,26	2,817	100,00
Gramado plantado	4,89	0,020	100,00
• outros usos	0,19	0,001	3,94
• uso esportivo	4,70	0,019	96,06
Lavoura não categorizada	21,04	0,085	100,00
Lavoura permanente	150,07	0,610	100,00
• banana	66,81	0,271	44,52
• banana e manga	0,45	0,002	0,30
• banana, coco e manga	0,40	0,002	0,27
• café	4,31	0,017	2,87
• citros	1,90	0,008	1,27
• citros e coco	0,09	0,000	0,06
• coco	2,02	0,008	1,35
• coco e banana	0,18	0,001	0,12
• coco e outras culturas não identificadas	0,82	0,003	0,55
• cultura não identificada	23,11	0,094	15,40
• manga	0,92	0,004	0,61
• manga e caju	0,45	0,002	0,30
• manga, coco, citros, jambo e maracujá	0,32	0,001	0,21
• manga, jambo e graviola	0,46	0,002	0,31
• maracujá	2,22	0,009	1,48
• seringueira	42,46	0,173	28,29
• seringueira e cupuaçu em consórcio	0,74	0,003	0,49
• seringueira e árvores nativas	2,41	0,010	1,61
Lavoura temporária	84,89	0,345	100,00
• abacaxi e mandioca	0,67	0,003	0,79
• cana-de-açúcar	43,21	0,176	50,90
• cultivo de grama para tapetes	24,75	0,101	29,16
• cultura não identificada	0,91	0,004	1,07
• forrageira capim-napier	8,14	0,033	9,59
• forrageira não identificada	0,44	0,002	0,52
• mandioca	3,90	0,016	4,60
• milho	2,79	0,011	3,28
• pimenta ( <i>Capsicum</i> sp.)	0,08	0,000	0,10
Lavouras permanentes e temporárias não discriminadas	3,74	0,015	100,00
• banana e mandioca	0,90	0,004	24,02
• banana e mandioca em consórcio	0,80	0,003	21,54
• banana, milho e mandioca	2,03	0,008	54,44

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Classe e particularidade	Área (ha)	Percentual total (%)	Percentual da classe (%)
Pastagem plantada com invasoras	667,86	2,714	100,00
• típica	533,34	2,167	79,86
• com árvores ou palmeiras esparsas	113,32	0,460	16,97
• com leiras de restos vegetais	21,20	0,086	3,17
Pastagem plantada com muitas invasoras	1.711,31	6,953	100,00
• típica	1.426,00	5,794	83,33
• com áreas de solo exposto	18,30	0,074	1,07
• com árvores ou palmeiras esparsas	256,05	1,040	14,96
• com leiras de restos vegetais	10,96	0,045	0,64
Pastagem plantada sem invasoras	12.063,05	49,013	100,00
• típica	11.259,87	45,749	93,34
• com áreas de solo exposto	18,99	0,077	0,16
• com árvores ou palmeiras esparsas	727,93	2,958	6,03
• com árvores ou palmeiras esparsas e leiras de restos vegetais	30,83	0,125	0,26
• com leiras de restos vegetais	25,44	0,103	0,21
Reflorestamento com espécies nativas	2,22	0,009	100,00
Renques ou pequenos aglomerados de árvores plantadas	6,47	0,026	100,00
Silvicultura	22,10	0,090	100,00
• cerejeira	1,74	0,007	7,87
• eucalipto e mulateiro em áreas não discriminadas	1,10	0,004	4,97
• teca	19,26	0,078	87,16
Sistema silvipastoril	263,32	1,070	100,00
• pastagem plantada sem invasoras e seringueiras	24,56	0,100	9,33
• pastagem plantada sem invasoras e eucalipto	8,39	0,034	3,19
• pastagem plantada sem invasoras e mulateiro	1,07	0,004	0,41
• vegetação arbórea nativa raleada e pastagem plantada com invasoras	24,34	0,099	9,24
• vegetação arbórea nativa raleada e pastagem plantada sem invasoras	204,96	0,833	77,84
Solo e subsolo exposto	2,78	0,011	100,00
Solo exposto	46,17	0,188	100,00
• com árvores esparsas	1,25	0,005	2,70
• em área alagável	2,95	0,012	6,39
• em área comercial	1,97	0,008	4,27
• em área de lavouras	0,15	0,001	0,32
• em área de lavouras com árvores ou palmeiras esparsas	8,28	0,034	17,93
• em área de pastagem	12,99	0,053	28,14
• em área industrial	1,89	0,008	4,08
• em área recém-desmatada	15,81	0,064	34,25
• em área urbana	0,61	0,002	1,32
• em faixa marginal a estradas	0,28	0,001	0,60
Vegetação herbácea e arbustiva em área úmida	82,89	0,337	100,00
• típica	81,62	0,332	98,46
• com árvores ou palmeiras esparsas	1,27	0,005	1,54

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Classe e particularidade	Área (ha)	Percentual total (%)	Percentual da classe (%)
Vegetação ruderal	1,70	0,007	100,00
• em área de lavouras	0,91	0,004	53,63
• em área industrial	0,79	0,003	46,37
Vegetação ruderal e solo exposto	139,22	0,566	100,00
• em área de pastagem	0,41	0,002	0,29
• em área industrial	5,87	0,024	4,21
• em área rural	2,83	0,011	2,03
• em área urbana	5,70	0,023	4,09
• em faixa marginal a estradas	124,41	0,505	89,37
Via não pavimentada	40,48	0,164	100,00
Via pavimentada	46,07	0,187	100,00
<b>Total geral</b>	<b>24.612,05</b>	<b>100,000</b>	<b>100,00</b>

## Áreas florestais

Pelo mapeamento produzido, em 2019 os fragmentos florestais totalizavam 8.761,13 ha (35,60% da área de estudo), abrangendo as florestas primárias e secundárias, mesmo aquelas em estágio inicial de regeneração, e uma pequena área de reflorestamento com espécies nativas (Tabela 2). As florestas primárias (FP) ou secundárias em estágio avançado de regeneração (FS3) ocupavam 27,10% da área de estudo e correspondiam a 76,13% da área total com fragmentos florestais. Esses fragmentos distribuíam-se por toda a área de estudo e ocorriam tanto dentro quanto fora das áreas de projetos de assentamento.

**Tabela 2.** Quantificação das áreas com fragmentos florestais.

Classe	Área (ha)	Percentual do total da tabela (%)	Percentual da área de estudo (%)
1) Floresta primária ou floresta secundária em estágio avançado de regeneração	6.670,09	76,13	27,10
2) Floresta secundária em estágio inicial de regeneração	1.395,56	15,93	5,67
3) Floresta secundária em estágio intermediário de regeneração	693,26	7,91	2,82
4) Reflorestamento com espécies nativas	2,22	0,03	0,01
<b>Total geral</b>	<b>8.761,13</b>	<b>100,00</b>	<b>35,60</b>

## Áreas com uso agropecuário e silvicultura

Em 2019, as áreas com uso agropecuário constatado, inclusive silvicultura (itens 1 a 5 da Tabela 3) totalizavam 60,92% da área de estudo. Esse percentual aumentava para 62,07% se consideradas as áreas com vegetação herbácea e arbustiva em área úmida, geralmente usadas para pastagem (item 6); as áreas com solo exposto ou com vegetação ruderal, possivelmente em pousio, em preparação para o plantio ou em meio a pastagens (item 7); as áreas de expansão da agropecuária (item 8); as áreas agrícolas abandonadas que podiam ser recuperadas (item 9) e áreas do item 10, onde geralmente predominavam pomares e hortas.

**Tabela 3.** Quantificação das áreas com uso agropecuário.

Classe	Área (ha)	Percentual do total da tabela (%)	Percentual da área de estudo (%)
1) Pastagens	14.442,23	94,54	58,68
2) Sistemas silvipastoris	263,32	1,72	1,07
3) Lavouras	259,74	1,70	1,06
4) Silvicultura	22,10	0,14	0,09
5) Currais	3,91	0,03	0,02
<b>Subtotal</b>	<b>14.991,29</b>	<b>98,14</b>	<b>60,92</b>
6) Vegetação herbácea e arbustiva em áreas úmidas	82,89	0,54	0,34
7) Solo exposto ou com vegetação ruderal com possível uso agrícola ou pecuário	26,81	0,18	0,11
8) Áreas de expansão da agropecuária (recém-desmatadas ou com cobertura florestal raleada para implantação de pastagens)	86,41	0,57	0,35
9) Bananal abandonado com muitas invasoras	3,99	0,03	0,02
10) Edificações rurais com áreas adjacentes ocupadas por pequenos arvoredos ou pomares, hortas e quintais domésticos	84,39	0,55	0,34
<b>Total geral</b>	<b>15.275,78</b>	<b>100,00</b>	<b>62,07</b>

A pecuária bovina (Figura 24) era a atividade econômica predominante e explicava o alto percentual da área de estudo ocupado por pastagens (58,68%). O percentual de área dedicado à pecuária era superior a 60% se consideradas também as áreas dos sistemas integrados com pastagens; a vegetação herbácea e arbustiva em áreas úmidas, geralmente usadas como pastagens; as áreas com cultivo de forrageiras para corte; as áreas de solo exposto em meio a pastagens e as áreas relacionadas ao uso pecuário como os currais e parte dos corpos d'água.



Foto: Sérgio Gomes Tósto

**Figura 24.** Pecuária bovina. Localização: 67°01'34.86" W; 9°52'25.61" S.

A principal cultura agrícola na área de estudo era a banana (*Musa spp.*) (Figura 25). As áreas mapeadas unicamente com bananas somavam 66,81 ha (0,271% da área de estudo), mas a banana foi também mapeada em consórcio com outras culturas, em pequenos pomares domésticos e em pequenas plantações junto a outras culturas, não discriminadas. Ainda foram encontrados 3,99 ha de bananais abandonados com muitas invasoras.



Foto: Sérgio Gomes Tôsto

**Figura 25.** Carregamento de bananas saindo de área produtora. Localização: 67°00'53,08" W; 9° 56' 22,82" S.

Entre as lavouras, foram mapeados 43,21 ha com cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) (Figura 26), 42,46 ha com seringueiras (*Hevea brasiliensis*) e 24,75 ha com cultivo de gramas normalmente comercializadas na forma de tapetes para o revestimento de jardins e campos esportivos. Também foram encontrados cultivos de mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea mays*), café (*Coffea sp.*), coco (*Cocos nucifera*), maracujá (*Passiflora edulis*), manga (*Mangifera indica*), caju (*Anacardium occidentale*), citros (*Citrus spp.*), jambo (*Syzygium jambos*), graviola (*Annona muricata*), abacaxi (*Ananas comosus*), pimentas (*Capsicum sp.*) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*); cujas áreas mapeadas estão quantificadas na Tabela 1. O cultivo de forrageiras para corte foi constatado em 8,58 ha. Havia ainda 45,06 ha mapeados como lavouras, nos quais não foi possível identificar a cultura ou mesmo categorizá-la em permanente ou temporária.

As áreas dedicadas à silvicultura eram poucas e pequenas e totalizavam apenas 22,10 ha. A principal espécie cultivada era a teca (*Tectona grandis*), com 19,26 ha. Também foram constatados cultivos de cerejeira (*Amburana acreana*), mulateiro (*Calycophyllum spruceanum*) e eucalipto (*Eucalyptus spp.*).

Os sistemas silvipastoris ocupavam 263,32 ha (1,07% da área de estudo), dos quais 229,30 ha eram de pastagens implantadas em área com vegetação arbórea nativa raleada. As outras áreas, com árvores plantadas, somavam 24,56 ha com seringueiras e 9,46 ha com mulateiro ou eucalipto.



Foto: Sérgio Gomes Tôsto

**Figura 26.** Lavoura de cana-de-açúcar em colheita. Localização: 67°03'32" W, 10°02'42" S.

## Outros usos e coberturas

As áreas não incluídas nas Tabelas 2 e 3 são quantificadas na Tabela 4. Compreendem as áreas não florestais, sem indícios de uso agropecuário.

Das classes relacionadas na Tabela 4, destacavam-se os corpos d'água, com 1,07% da área de estudo. Eram muitos, de pequenas dimensões. Havia áreas alagadas naturalmente, mas o predomínio era de águas represadas, geralmente para a dessedentação animal e eventualmente para piscicultura, irrigação e paisagismo.

As edificações e áreas adjacentes (item 3 da Tabela 4) totalizam as áreas das unidades de mapeamento totalmente ocupadas por edificações e aquelas ocupadas por edificações e pequenas áreas adjacentes com solo exposto, vegetadas ou pavimentadas. Compreendem as edificações usadas para comércio, indústria e serviços diversos, eventualmente para residência ou uso agropecuário, sem a configuração típica das edificações com pomares e hortas incluídas na Tabela 3, item 10.

Entre as áreas com solo ou subsolo expostos ou com vegetação ruderal, destacavam-se as áreas em faixas marginais às rodovias e estradas, sem uso agropecuário, com 124,69 ha. Essas faixas tendem a ser ocupadas pela vegetação ruderal, mas havia também áreas roçadas, barrancos e áreas erodidas com solo exposto.

**Tabela 4.** Quantificação das áreas sem indícios de uso agropecuário não incluídas nas Tabelas 2 e 3.

Classe	Área (ha)	Percentual do total da tabela (%)	Percentual da área de estudo (%)
1) Áreas urbanas e pavimentadas	54,40	9,46	0,22
2) Vias	86,55	15,05	0,35
3) Edificações e áreas adjacentes	13,23	2,30	0,06
4) Gramados plantados	4,89	0,85	0,02
5) Renques ou pequenos aglomerados de árvores plantadas	6,47	1,12	0,03
6) Corpos d'água	262,36	45,62	1,07
7) Solo ou subsolo expostos ou com vegetação ruderal em áreas sem atividade agrícola ou pecuária (urbanas, industriais, comerciais, alagáveis e marginais a estradas)	147,24	25,60	0,60
<b>Total geral</b>	<b>575,14</b>	<b>100,00</b>	<b>2,34</b>

## Considerações finais

O mapeamento de uso e cobertura das terras, baseado em imagens de satélite de meados do ano de 2019 e em dados coletados em campo na mesma época, mostrou que as coberturas predominantes na área de estudo eram as pastagens e as florestas cobrindo, respectivamente, 58,68% e 35,60% da área.

As pastagens eram usadas para a pecuária bovina, principal atividade econômica local. Em 83,5% das áreas com pastagens, não foi observada presença significativa de plantas invasoras em meio às forrageiras. Já a condição de pastagens com muitas invasoras foi observada em 11,8% das pastagens mapeadas, entretanto essa condição pode ser muitas vezes transitória, já que muitos pecuaristas costumam fazer a limpeza periódica de suas pastagens eliminando as invasoras. Consequentemente, uma pastagem mapeada com invasoras pode, em outro momento, apresentar-se sem invasoras e vice-versa.

Nas áreas com floresta, havia predominância daquelas classificadas como floresta primária ou secundária em estágio avançado de regeneração (27,10% da área de estudo). As florestas em estágio inicial totalizaram 5,67% da área de estudo.

As lavouras ocupavam apenas 1,06% da área de estudo. A principal cultura agrícola da área era a banana. As áreas mapeadas unicamente com bananas somavam 66,81 ha (0,27% da área de estudo). A banana também foi mapeada em consórcio com outras culturas, em pequenos pomares domésticos e em pequenas plantações junto a outras culturas. A área apresentava também lavouras de cana-de-açúcar (43,21 ha), de seringueiras (42,46 ha) e de gramas para comercialização na forma de tapetes (24,75 ha), bem como pequenos cultivos de mandioca, milho, café e forrageiras para corte e 45,06 ha nos quais não foi possível identificar a espécie cultivada.

As áreas dedicadas à silvicultura eram poucas e pequenas e totalizavam apenas 22,10 ha (0,09% da área de estudo). A principal espécie cultivada era a teca, com 19,26 ha. Também foram mapeados cultivos de cerejeira, mulateiro e eucalipto.

Os sistemas integrados silvipastoris ocupavam 263,32 ha da área de estudo (1,07%), com destaque para os 229,30 ha de pastagens implantadas em área com vegetação arbórea nativa raleada.

O mapeamento também constatou a presença de áreas recém-desmatadas, possivelmente destinadas a futuras lavouras ou pastagens, áreas de lavouras em pousio ou abandonadas, pequenos pomares e hortas domésticos com diversidade de espécies cultivadas e áreas úmidas com vegetação herbácea e arbustiva, geralmente usadas como pastagens.

As áreas não florestais, sem indícios de uso agropecuário, ocupavam 575,14 ha ou 2,34% da área de estudo. Entre elas estavam as vias de circulação, as áreas urbanas e pavimentadas, algumas edificações, as áreas com solo exposto ou com vegetação sem uso agropecuário aparente e, sobretudo, os corpos d'água, que totalizavam 262,36 ha ou 1,07% da área de estudo.

No mapeamento produzido não foram usadas técnicas automáticas ou semiautomáticas de segmentação e classificação de imagens de satélite. Toda a delimitação das unidades de mapeamento foi feita manualmente sobre imagens de satélite de alta resolução espacial a partir dos padrões e formas dos elementos que compõem as diferentes coberturas das terras, além de referências de campo. A identificação dos usos e coberturas das unidades foi feita a partir de inúmeros pontos, com uso e cobertura identificados in loco e distribuídos por toda a área de estudo. Consequentemente, trata-se de um mapeamento com alta acurácia temática, pretensamente de 100%, que representa a verdade de campo; exceto possivelmente a categorização do estágio de regeneração dos fragmentos florestais (não a delimitação e a identificação deles). A avaliação do estágio de regeneração dos fragmentos foi baseada apenas na observação in loco de suas bordas e na interpretação de imagens de satélite recentes e históricas. Uma avaliação mais acurada deveria envolver trabalhos de campo com o levantamento das espécies vegetais, a medição da altura e do diâmetro médio dos troncos à altura do peito (DAP) das plantas lenhosas e a avaliação do sub-bosque, da serapilheira, das epífitas e trepadeiras.

## Referências

ALL-IN-ONE OFFLINE MAPS FOR ANDROID. **Presentation**. Disponível em: <https://www.offline-maps.net/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ANDRADE, D. C. **Modelagem e valoração de serviços ecossistêmicos**: uma contribuição da economia ecológica. 2010. 261 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=490596>. Acesso em: 1 nov. 2023.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R.; FASIABEN, M. C. R.; GARCIA, J. R. Dinâmica do uso do solo e valoração de serviços ecossistêmicos: notas de orientação para políticas ambientais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 25, p. 53-71, jan./jun. 2012. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=535829>. Acesso em: 1 nov. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Serviços ecossistêmicos**. Disponível em: <https://mma.gov.br/biodiversidade/economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade/servi%C3%A7os-ecossist%C3%A7oes.html#servi%C3%A7os-ecossist%C3%A7oes>. Acesso em: 30 abr. 2020.

EMBRAPA. **Sistemas de produção integrados – ILPF**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/producao-de-carne-bovina/sistemas-de-producao-integrados-ilpf>. Acesso em: 13 nov. 2023.

IBGE. **Downloads**: geociências. Disponível em: [https://geoftp.ibge.gov.br/cartas\\_e\\_mapas/bases\\_cartograficas\\_continuas/bc250/versao2019/shapefile/](https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc250/versao2019/shapefile/). Acesso em: 4 jun. 2019a.

IBGE. **Geociências**: informações ambientais, pedologia, vetores, escala 1:250.000, versão 2019b. Disponível em: [https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/pedologia/vetores/escala\\_250\\_mil/versao\\_2019/](https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/vetores/escala_250_mil/versao_2019/). Acesso em: 30 abr. 2020.

IBGE. **Geociências**: informações ambientais, vegetação, vetores, escala 1:250.000, versão 2019c. Disponível em: [https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/vegetacao/vetores/escala\\_250\\_mil/versao\\_2019/](https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/vetores/escala_250_mil/versao_2019/). Acesso em: 30 abr. 2020.

INCRA. **Assentamento Brasil\_AP.zip**. 2019. Disponível em: [https://certificacao.incra.gov.br/csv\\_shp/zip/Assentamento%20Brasil\\_AP.zip](https://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/zip/Assentamento%20Brasil_AP.zip). Acesso em: 30 abr. 2020.

INCRA. Superintendência Regional no Acre. Portaria nº 1.352 de 1º de setembro de 2021. **Diário Oficial da União**, seção 1, nº. 173 de 13 de setembro de 2021. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=515&pagina=7&data=13/09/2021&captchafield=firstAccess>. Acesso em: 13 nov. 2023.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <http://qgis.osgeo.org>. Acesso em: 30 abr. 2020.

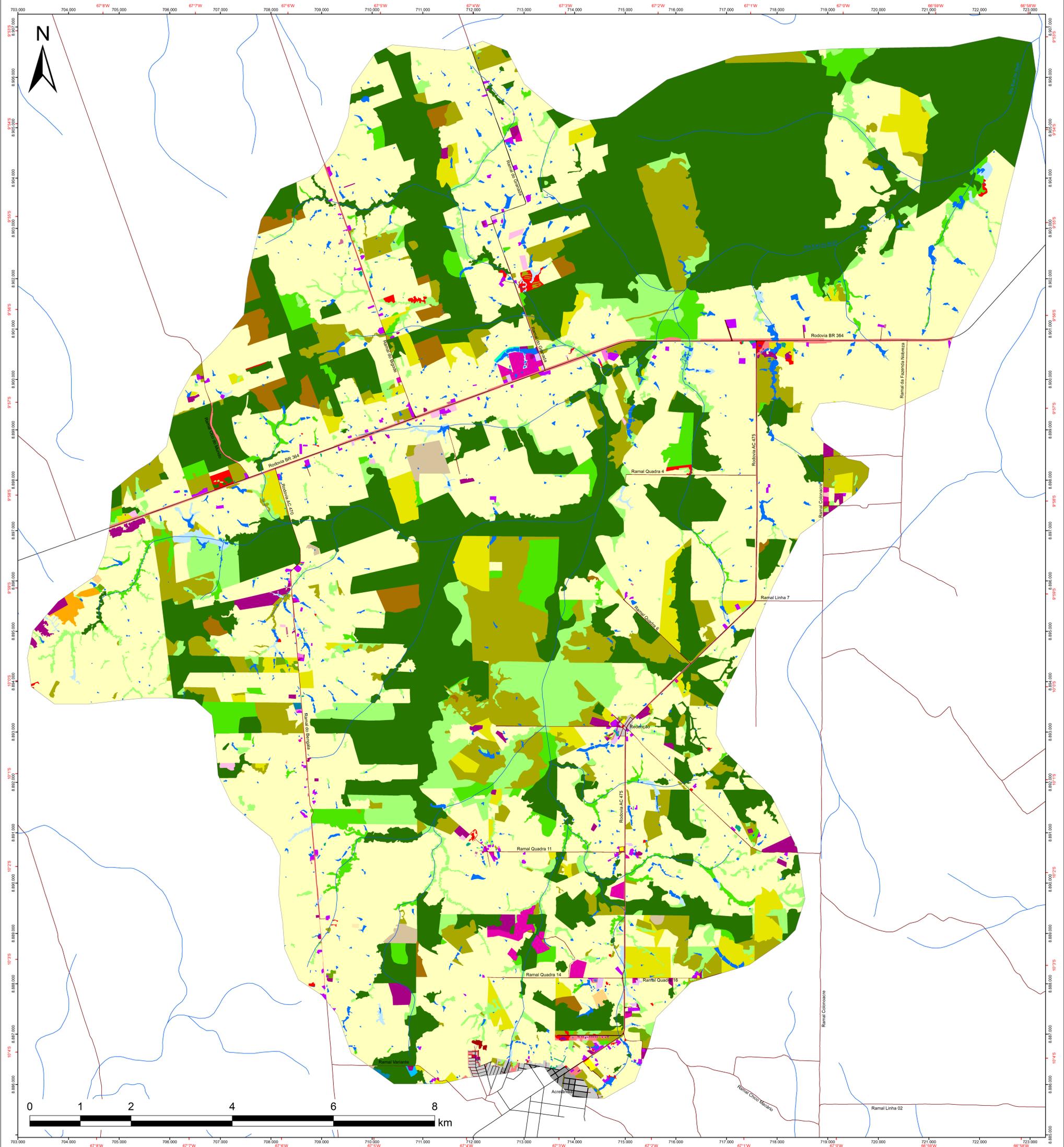
MATTEI, L.; ROSSO, S. Evolução do mercado de pagamento por serviços ecossistêmicos no Brasil: evidências a partir do setor hídrico. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, v. 9, p. 33-48, 2014. Disponível em: [https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/boletim\\_regional/141211\\_bru\\_9\\_web\\_cap5.pdf](https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/boletim_regional/141211_bru_9_web_cap5.pdf). Acesso em: 1 nov. 2023.

TÔSTO, S. G.; FURTADO, A. L. dos S.; PEREIRA, L. C.; NOGUEIRA JUNIOR, L. R. O Projeto ASEAM: construção do conhecimento e sistematização de experiências sobre valoração e pagamento por serviços ecossistêmicos e ambientais no contexto da agricultura familiar amazônica. In: NOGUEIRA JUNIOR, L. R.; TÔSTO, S. G.; FURTADO, A. L. dos S.; PEREIRA, L. C. (ed.). **Serviços ecossistêmicos e pagamento por serviços ambientais: aspectos teóricos e estudo de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2022.

**Embrapa**

---

**Territorial**



### USO E COBERTURA DAS TERRAS DA ÁREA DE ESTUDO DO PROJETO ASEAM NO ESTADO DO ACRE EM 2019\*

#### Legenda

- lavoura não categorizada
- lavoura permanente
- lavoura temporária
- lavouras permanentes e temporárias
- pastagem plantada com invasoras
- pastagem plantada com muitas invasoras
- pastagem plantada sem invasoras
- gramado plantado
- sistema silvipastoril com eucaliptos
- sistema silvipastoril com mulateiros
- sistema silvipastoril com seringueiras
- sistema silvipastoril com árvores nativas
- silvicultura
- área florestal parcialmente desmatada (raleamento)
- área recém-desmatada coberta por restos vegetais
- bananal abandonado com muitas invasoras
- corpos d' água
- curral parcialmente coberto
- floresta primária ou floresta secundária em estágio avançado de regeneração
- floresta secundária em estágio inicial de regeneração
- floresta secundária em estágio intermediário de regeneração
- reforestamento com espécies nativas
- renques ou pequenos aglomerados de árvores plantadas
- vegetação herbácea e arbustiva em área úmida
- vegetação ruderal
- vegetação ruderal e solo exposto
- solo e subsolo exposto
- solo exposto
- via não pavimentada
- via pavimentada
- área pavimentada
- áreas urbanas com densidade baixa de edificações
- áreas urbanas com densidade média de edificações
- edificações
- edificações e áreas adjacentes
- edificações rurais com áreas adjacentes ocupadas por pequenos arvoredos ou pomares, hortas e quintais domésticos
- Rede hidrográfica
- Via pavimentada
- Via não pavimentada

\* PROJETO ASEAM: Construção do conhecimento e sistematização de experiências sobre valoração e pagamentos por serviços ecossistêmicos e ambientais no contexto da agricultura familiar amazônica

A área mapeada corresponde à parte da bacia do Rio Ituxi a montante da foz de um de seus afluentes da margem direita, situada no ponto de coordenadas 66°57'56,6"W e 9°53'0,5"S. Abrange parte dos municípios de Acrelândia, Senador Guionard e Plácido de Castro, Estado do Acre.

Os dados digitais de uso e cobertura das terras estão disponíveis em:  
<https://geotip.dados.embrapa.br/catalogue/#/dataset/1619>

Rede hidrográfica e sistema viário extraídos da Base Cartográfica Continua em escala 1:100.000 - versão 2023, fornecida pelo IBGE. Disponível em:  
[https://geotip.ibge.gov.br/cartas\\_e\\_mapas/bases\\_cartograficas\\_continuas/bc100/acre/versao2023/geopackage/bc100\\_ac\\_2023-06-05\\_gpkg.zip](https://geotip.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc100/acre/versao2023/geopackage/bc100_ac_2023-06-05_gpkg.zip)

Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Fuso 19S  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Falso Leste: 500.000,0  
 Falso Norte: 10.000.000,0  
 Meridiano Central: 57,0° W Gr.  
 Fator de escala: 0,9996  
 Latitude de origem: 0,0°  
 Unidade linear: 1 metro

Sistema de Coordenadas Geográficas  
 Unidade Angular: Grau (0,0174532925199433)  
 Meridiano principal: Greenwich (0,0°)  
 Datum: SIRGAS\_2000  
 Elipsóide: GRS\_1980  
 Semieixo maior: 6378137,0  
 Semieixo menor: 6356752,314140356  
 Inverso do achatamento: 298,25222101

Autores:  
 Carlos Fernando Quataroli, Sérgio Gomes Tôsto,  
 Rogério Resende Martins Ferreira, Marco Antônio Ferreira Gomes

Diagramação: Carlos Fernando Quataroli

#### Localização da área

