



REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO
**PLANO DIRETOR
DO MUNICÍPIO DE
BONITO – MS**

**RELATÓRIO TÉCNICO 05
PRODUÇÃO DE SISTEMA DE
INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)**

CAPA

A composição visual da capa tem início na base, onde está localizado o logotipo do Plano Diretor de Bonito (MS). Essa faixa inferior apresenta uma coloração terrosa, inspirada na calcita, remetendo ao solo cárstico característico da região. A textura da superfície é marcada por fissuras que simbolizam os rios subterrâneos que percorrem o subsolo de Bonito (MS), elementos estruturantes de sua paisagem natural. Essas fissuras se estendem até a parte central da capa, agora sobre um fundo verde, evocando a vegetação e os espaços naturais do município. É nesse espaço central que se posiciona o título do documento, sobreposto a uma representação da malha hidrográfica de Bonito (MS), ilustrando de forma contínua a relação entre solo, água e território. Logo acima, uma faixa apresenta grafismos inspirados nas três principais etnias originárias da região — Kadiwéu, Kinikinau e Terena —, em reconhecimento tanto à presença dos primeiros habitantes quanto à diversidade cultural do município.

Na parte superior da capa está representado um detalhe da obra “*Tapeçaria Cartográfica nº2*” (2025) do artista visual Julio de Araújo. O trabalho em colagem digital é realizado através do manuseio e processamento gráfico de bancos de dados e mapas de territórios do Mato Grosso do Sul e participa da série “*Tapeçarias Cartográficas da Alta Bodoquena*”, que reflete artisticamente os diferentes padrões de ocupação natural e antrópica dos territórios ao redor da Serra da Bodoquena.

Ficha técnica:

Artista: Julio Araújo

Título: *Tapeçaria Cartográfica nº 2*

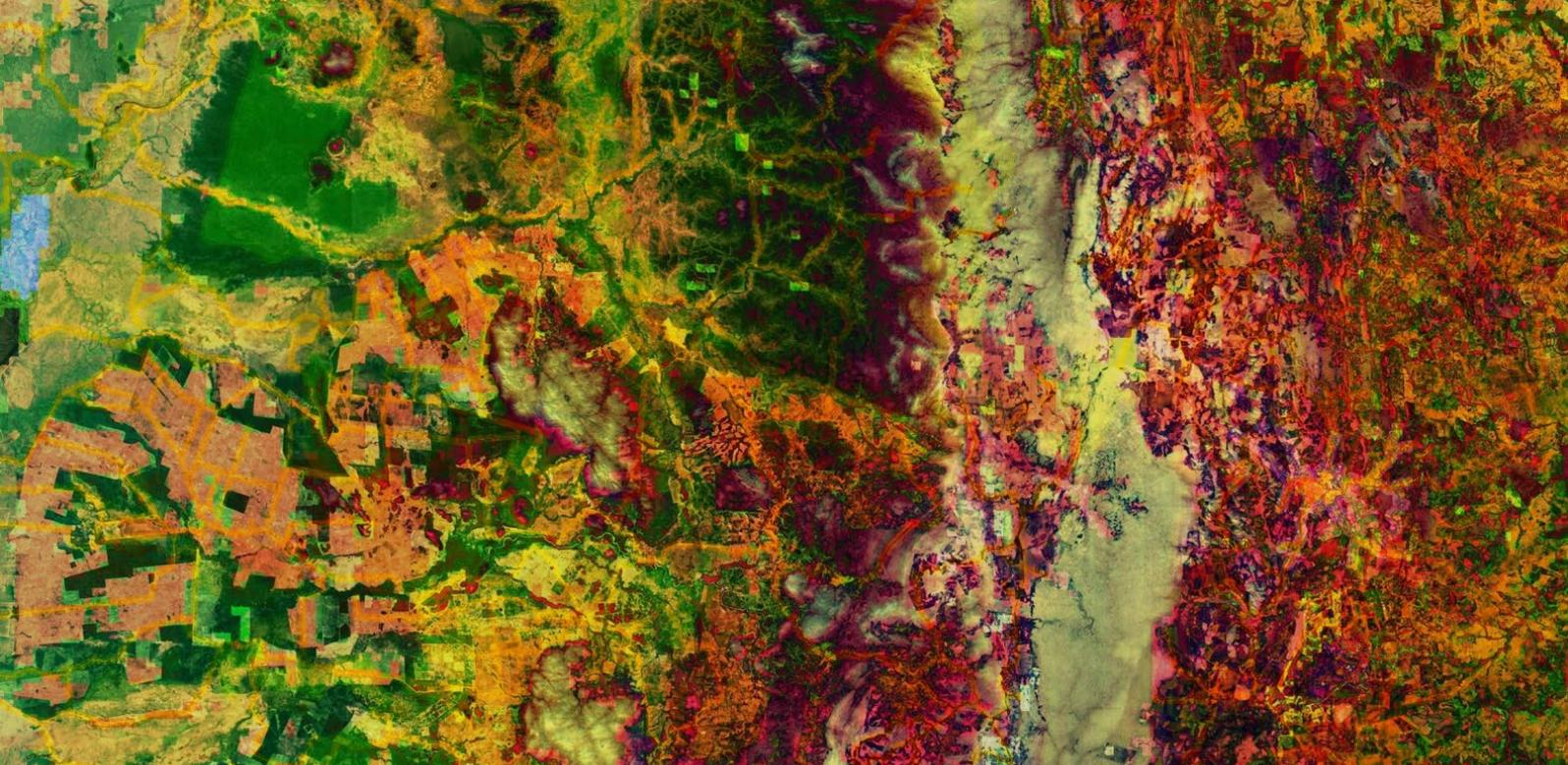
Data: 2025

Técnica: colagem digital com QGIS

Dimensões: 10.499 x 16.208 pixels

Autoria do texto e imagem: Jonas Godinho e Julio Cesar de Araújo; **Imagem:** Julio Cesar de Araújo

Página em branco.



APRESENTAÇÃO

Este relatório técnico apresenta a estruturação e o desenvolvimento do Sistema de Informação Geográfica (SIG) que servirá de base para a revisão do Plano Diretor do município de Bonito, Mato Grosso do Sul. O trabalho, conduzido pela equipe do IVIG/UFRJ, teve início em 20 de março de 2025 e encontra-se em andamento, em processo contínuo de aprimoramento. O SIG está sendo construído na plataforma QGIS 3.40.4 Bratislava e integra dados provenientes de levantamentos de campo, registros históricos e bases georreferenciadas externas, visando fornecer uma ferramenta robusta e atualizada para subsidiar o planejamento e a gestão territorial do município.



UFRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



Avenida Pedro Calmon s/n - Bloco P, P/4
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro – RJ | CEP: 21941-596
contato@ivig.coppe.ufrj.br
<https://ivig.coppe.ufrj.br/>

RESPONSÁVEIS PELO CONVÊNIO

Concedente Jaime Elias Verruk, Secretário de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação de Mato Grosso do Sul (SEMADESC)

Convenente Roberto De Andrade Medronho, Reitor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Interveniente Alberto Felix Antônio da Nobrega, Fundação de Universitária José Bonifácio (FUJB)

Fiscal do Convênio Concedente Hemilly Thalia Ferreira da Silva (SEMADESC)

Fiscal do Convênio Convenente Neilton Fidelis da Silva (UFRJ)

Fiscal do Convênio Interveniente Júlio Martins (FUJB)



COORDENAÇÃO GERAL

SEMADESC - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação de Mato Grosso do Sul

Jaime Elias Verruck	Secretário de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação de Mato Grosso do Sul
Artur Henrique Leite Falcette	Secretário Executivo de Meio Ambiente e de Secretário Adjunto de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação
Ana Cristina Trevelin	Superintendente de Gestão de Ativos Ambientais

PREFEITURA MUNICIPAL DE BONITO (MS)

Josmail Rodrigues	Prefeito
Juliane Ferreira Salvadori	Vice-Prefeita/ Secretária de Turismo e Desenvolvimento Econômico

IVIG / UFRJ - Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais da Universidade Federal do Rio de Janeiro

Marcos Aurélio V. Freitas, D Sc	Coordenador IVIG, Geógrafo
Mário Moraes, D Sc	Coordenador Executivo, Biólogo Marinho
Fábio Bitencourt, D Sc	Coordenador da Revisão do Plano Diretor, Arquiteto e Urbanista
Natália B. Carvalho, D Sc	Coordenação dos Estudos da Água, Bióloga

EQUIPE TÉCNICA

IVIG / UFRJ

Marlise de Aguiar, D Sc	Arquiteto e Urbanista
Isabel Muzi, M Sc	Arquiteto e Urbanista
Celso Hugo Girafa	Arquiteto e Urbanista
Jonas Godinho, M Sc	Arquiteto e Urbanista
Julio Cesar de Araújo	Arquiteto e Urbanista
Danilo Lobato Crelier	Arquiteto e Urbanista
Jorge H. A. Prodanoff, D Sc	Engenheiro Civil de Obras Hidráulicas
Adriana Cavalcanti, M Sc	Oceanógrafa

PREFEITURA MUNICIPAL DE BONITO (MS)

Thyago Sabino	Secretário Municipal de Meio Ambiente
Helia Mara Sanches Cardoso	Assistente Administrativo e Chefe de Divisão de Arborização Urbana da Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Aline Barbosa Giurizzatto	Chefe de Saneamento da Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Valdenir Roberto de Souza	Diretor de Departamento de Gestão e Conservação Ambiental
Lucas Kazu Yanai	Chefe da Divisão de Educação Ambiental
Osmar Jacques Teixeira	Diretor de Departamento de Cadastro e Tributação
Elias de Oliveira Francisco	Diretor de Turismo
Cristalvo Freitas Campos	Diretor do Departamento de Trânsito e Mobilidade

NÚCLEO GESTOR

Presidente Jaime Elias Verruk

Vice-presidente Juliane Ferreira Salvadori

Coordenador Thyago Sabino

COLABORADORES

IVIG / UFRJ

Sylvia Meimaridou Rola, D Sc Coordenadora do Laboratório de Arquitetura e Cidades - LabArC IVIG, Arquiteta e Urbanista

Vânia Maria Ducap, D Sc Arquiteta e Urbanista

Vânia Sanches, D Sc Historiadora

Luiz Henrique Alves da Silva, M Sc Geógrafo

Cláudia da Cruz Lima Gonçalves Assistente Administrativo

Rosana Silva de Brito Pereira Assistente Administrativo

José Luiz Moreira Cardoso Suporte Operacional

Roberto dos Santos Cordeiro Assistente Técnico

Luiz Filipe Viana da Silva Gerente de Redes

COLABORADORES

PREFEITURA MUNICIPAL DE BONITO (MS)

Osmar Prado Pias	Procurador Jurídico do Município
Jary Souza Neto Filho	Secretário de Governo
Ana Carolina Colla	Secretária de Saúde
Leila Rodrigues	Secretária de Assistência Social
Eliana Maria Rafael Fregatto	Secretária Municipal de Educação e Cultura
Madson Rodrigues Cunha	Secretário Municipal de Obras
Edilberto Cruz Gonçalves	Secretário de Administração e Finanças
Lelo Marchi	Diretor de Departamento de Cultura
José Sanches Cavalheiro (Zezão)	Diretor do Departamento Municipal de Urbanismo, Habitação e Regularização Fundiária

ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL

Andreliz Silva Souza	Direção Gerencial Superior e Assessoramento, da Secretaria Executiva de Desenvolvimento Sustentável da SEMADESC
Paulo Sergio Gimenes	Gestor de Desenvolvimento, Câmara Técnica de Conservação de Solo e Água, da Secretaria Executiva de Desenvolvimento Sustentável da SEMADESC

VERSÕES

REVISÃO	DATA	OBSERVAÇÃO
R00	31/08/2025	Emissão Inicial

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. Sistema de Informação Geográfica (SIG)	10
1.2. Objeto de Estudo e Representação	11
2. METODOLOGIA:	12
2.1. Softwares	12
2.2. Bancos de Dados	12
2.2.1. Dados Primários	12
a) Levantamentos <i>in loco</i>	12
b) Mapas Históricos	13
2.2.2. Dados Secundários (Fontes)	13
a) Instituições Governamentais em esfera Federal, Estadual e Municipal	13
b) Organizações Não Governamentais Nacionais Sem Fins Lucrativos:	13
c) Entidades Privadas:	13
2.3. Processos de Importação:	14
2.4. Tratamento de Dados	15
3. ESTRUTURAÇÃO DO BANCO DE DADOS GEOGRÁFICO	17
3.1. Incorporação de Dados Primários	17
3.1.1. Mapeamento de Câmaras Temáticas e Visitas Técnicas	17
3.1.2. Mapas Temáticos de Levantamento	18
3.2. Integração de Dados Secundários	18
3.2.1. Bases Cartográficas Oficiais	19

3.2.2.	Mapas Cadastrais	19
3.2.3.	Vetorização de Mapas Históricos.....	19
3.2.4.	Ferramentas de Análise Preliminares	19
4.	ORGANIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO	20
4.1.1.	Superados:	20
4.1.2.	<i>Basemaps:</i>	21
a)	TOPOGRAFIA	23
b)	GEOLOGIA	25
c)	HIDROGRAFIA	29
d)	COBERTURA E USO DA TERRA	33
e)	PARCELAMENTO DO SOLO	36
f)	VIÁRIO.....	41
g)	MAPA CADASTRAL URBANO	42
h)	LEVANTAMENTOS	43
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
6.	REFERÊNCIAS.....	49
6.1.	Referências Bibliográficas.....	49
6.2.	Páginas Eletrônicas Institucionais.....	51
7.	APENSOS.....	53
7.1.	Glossário.....	53
8.	ANEXO I.....	55
8.1.	Apresentação (28/05/2025).....	55

Lista de Siglas:

Sigla	Descrição
.dwg	<i>Drawing</i> – Formato nativo do AutoCAD (2D/3D)
.geotiff	GeoTIFF – Formato <i>raster</i> com metadados geoespaciais
.gpkg	GeoPackage – Banco de dados espacial em SQLite
.kmz	<i>Keyhole Markup Language Zipped</i> – Arquivo compactado de dados KML
.shp	Shapefile – Formato vetorial de dados geoespaciais
AGESUL	Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos (Mato Grosso do Sul)
Airbnb	Plataforma digital de hospedagem (referida em levantamentos de dados). A palavra é oriunda de " <i>Airbed and Breakfast</i> "
APP	Área de Proteção Permanente
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (ligada ao SGB)
ESRI	Environmental Systems Research Institute
FBDS	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável
FOSS	<i>Free and Open Source Software</i> – <i>Software</i> livre e de código aberto
FUJB	Fundação Universitária José Bonifácio
GT	Grupo de Trabalho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IB-UFRGS	Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
IMASUL	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IVIG	Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais
MDE	Modelo Digital de Elevação
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas

PIN-MS	Plano de Investimento de Mato Grosso do Sul
QGIS	Quantum GIS – Software livre de SIG
SEMADESC	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação de Mato Grosso do Sul
SGB	Serviço Geológico do Brasil
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

1. Introdução

Este **Relatório Técnico 05 - Produção de Sistema de Informação Geográfica (SIG)** detalha a estruturação e o desenvolvimento do sistema que servirá de base cartográfica para a revisão do Plano Diretor do município de Bonito, Mato Grosso do Sul.

O trabalho de desenvolvimento desse sistema, assim como a elaboração do presente relatório, foi conduzido pela equipe técnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), por meio do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG). A iniciativa conta com a parceria da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação (SEMADESC), suporte administrativo da Fundação Universitária José Bonifácio (FUJB) e apoio institucional da Prefeitura Municipal de Bonito (MS). O projeto é viabilizado pelo Convênio nº 1729/2024 e fundamenta-se nas diretrizes do Grupo de Trabalho (GT) instituído pelo Decreto Estadual nº 16.336/2023.

O Plano Diretor em revisão tem como objetivo não apenas atualizar o instrumento vigente, mas também aprofundar a compreensão do território municipal, integrando estudos de natureza ambiental, geográfico, social e urbana. Entre os temas contemplados destacam-se: a gestão de resíduos sólidos, a conservação do solo, o manejo de estradas e o saneamento básico.

Por este motivo, a elaboração do novo Plano Diretor exige uma abordagem técnica e participativa, capaz de articular o desenvolvimento urbano com a garantia de direitos sociais e a conservação ambiental. Tal perspectiva está em consonância com o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001) e com a Agenda 2030 da ONU, especialmente o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11 — Cidades e Comunidades Sustentáveis (BRASIL, 2022).

Para atender essas demandas, iniciou-se em março de 2025 a criação do banco de dados em Sistema de Informação Geográfica (SIG), que se encontra em contínuo refinamento. O SIG está sendo desenvolvido com o software QGIS 3.40.4 Bratislava e integra levantamentos de campo, informações históricas e bases

georreferenciadas externas, de modo a fornecer uma ferramenta robusta para o planejamento e a gestão territorial.

A sistematização dessas informações, que foram devidamente levantadas pela equipe técnica, agentes públicos, fontes institucionais e por meio das escutas participativas da sociedade, é essencial para o diagnóstico territorial e para a proposição de alternativas urbanísticas que respeitem o meio ambiente, os direitos sociais e a diversidade cultural do município.

Este relatório integra-se aos produtos previstos na **Etapa 2 - Leituras**, fortalecendo o compromisso do processo com a ampla divulgação, registro e debate com a sociedade civil, respeitando os princípios da publicidade, inclusão e gestão democrática da cidade.

1.1. Sistema de Informação Geográfica (SIG)

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG), ou *Geographic Information System* (GIS), é uma ferramenta computacional que permite a coleta, o armazenamento, a análise, o gerenciamento e a visualização de dados georreferenciados. Em essência, esse sistema associa informações descritivas (atributos) a elementos espaciais (pontos, linhas e polígonos) em um mapa digital. Essa integração espacial possibilita a compreensão de padrões, relações e tendências que seriam difíceis de identificar em dados não espacializados.

O SIG oferece múltiplas vantagens para o planejamento e a gestão territorial, destacando-se:

- **Tomada de decisão qualificada:** permite visualizar e analisar cenários diversos, simulando impactos de diferentes intervenções e apoiando decisões baseadas em evidências geográficas.
- **Otimização de recursos:** facilita a identificação de áreas prioritárias para investimentos públicos, permitindo a alocação de recursos de forma eficiente, transparente e orientada pelo interesse coletivo.
- **Monitoramento e avaliação:** possibilita o acompanhamento contínuo da evolução do território e a avaliação da efetividade das políticas e ações implementadas.

- **Integração de dados:** consolida informações de diversas fontes e formatos em uma única plataforma, facilitando a interoperabilidade e a gestão integrada do território.
- **Comunicação eficaz:** gera mapas e visualizações de alta qualidade que comunicam informações complexas de forma acessível a diferentes públicos.

Em síntese, o Sistema de Informação Geográfica (SIG) configura-se como uma ferramenta essencial para a revisão do Plano Diretor de Bonito (MS), ao integrar dados de múltiplas fontes em análises espaciais consistentes. Sua aplicação garante suporte técnico qualificado à tomada de decisão, viabilizando diagnósticos precisos e a formulação de diretrizes urbanísticas alinhadas com o desenvolvimento sustentável do município.

1.2. Objeto de Estudo e Representação

O objeto de estudo deste relatório é o território do município de Bonito (MS), reconhecido por sua relevância ambiental, turística e sociocultural. A representação espacial desse território, por meio do Sistema de Informação Geográfica (SIG), busca integrar informações físicas, ambientais, socioeconômicas e urbanísticas em uma base cartográfica unificada e orientada para o planejamento público.

A elaboração dessa representação não se limita à descrição geográfica do município, mas procura revelar as dinâmicas de uso e ocupação do solo, a infraestrutura existente, as áreas de preservação e os espaços de expansão urbana. Dessa forma, o SIG constitui um instrumento técnico e participativo capaz de articular dados provenientes de visitas de campo, câmaras temáticas e audiências públicas, traduzindo-os em mapas temáticos e análises espaciais que apoiam decisões de interesse coletivo.

Assim, o objeto de estudo se materializa em um modelo territorial integrado, no qual os diferentes elementos (ambientais, sociais e urbanísticos) são organizados em camadas temáticas, possibilitando diagnósticos consistentes e subsidiando a formulação de cenários sustentáveis futuros para a revisão do Plano Diretor de Bonito, MS.

2. Metodologia:

A metodologia adotada para a construção do SIG base para a revisão do Plano Diretor de Bonito (MS) segue um fluxo de trabalho sistemático, que abrange a seleção de softwares, a definição das fontes de dados, os processos de importação e o tratamento das informações georreferenciadas, garantindo a consistência técnica e a interoperabilidade dos dados.

2.1. Softwares

O software utilizado para auxiliar nos levantamentos e mapas produzidos pela equipe de revisão e atualização do plano diretor de Bonito (MS) é o **QGIS 3.40.4 Bratislava**. O QGIS é um software de código aberto e gratuito (FOSS - *Free and Open Source Software*) amplamente reconhecido por sua robustez, pela vasta gama de ferramentas de geoprocessamento e pela sua capacidade de integrar e analisar diferentes formatos de dados geográficos. Sua natureza de código aberto permite a adaptação e o desenvolvimento de soluções personalizadas garantindo flexibilidade técnica e independência de licenças proprietárias.

2.2. Bancos de Dados

A base de dados geográficos está sendo construída a partir de múltiplas fontes, categorizadas em:

2.2.1. Dados Primários

a) Levantamentos *in loco*

As informações resultam das análises produzidas *in loco* pela equipe do IVIG/UFRJ e incluem dados provenientes da escuta qualificada realizada em audiências públicas e câmaras temáticas, que subsidiaram a elaboração de mapas temáticos. Além disso, foram incorporados os registros obtidos em diversas reuniões e visitas técnicas. Esses dados são produzidos especificamente para o projeto, com estruturas adaptáveis às necessidades do SIG e da pesquisa.

b) Mapas Históricos

Mapas antigos foram digitalizados, georreferenciados e vetorizados. Os Dados obtidos a partir da vetorização de mapas históricos do município permitem análises da evolução temporal do uso e ocupação do solo.

2.2.2. Dados Secundários (Fontes)

Arquivos em formatos como .shp (*shapefile*), .gpkg (*GeoPackage*), .kmz, .geotiff e .dwg (*Drawing*) foram importados de órgãos oficiais, universidades e entidades privadas de acesso público. As principais instituições incluem:

a) Instituições Governamentais em esfera Federal, Estadual e Municipal

- **IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- **CAR** - Cadastro Ambiental Rural;
- **Serviço Geológico do Brasil (SGB)**;
- **INCRA** - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária;
- **IB-UFRGS** - Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
- **IMASUL** - Instituto do Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul;
- **Prefeitura de Bonito** - Departamento de Cadastro e Tributação, demais secretarias.

b) Organizações Não Governamentais Nacionais Sem Fins Lucrativos:

- **FBDS** - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável.

c) Entidades Privadas:

Entidades Privadas com informações disponibilizadas para consulta pública:

- **ESRI** - *Environmental Systems Research Institute*;
- **Google Maps**;
- **CARTO Documentation**.

Essas fontes, públicas e privadas, contribuem para a abrangência, diversidade e confiabilidade das informações que compõem o banco de dados do SIG.

Adicionam-se à essas fontes de consulta pública dados, leituras, levantamentos e materiais diversos georreferenciados produzidos pela equipe IVIG/UFRJ, obtidos durante as atividades de leitura, diagnóstico e análise do território para a revisão do Plano Diretor do município.

2.3. Processos de Importação:

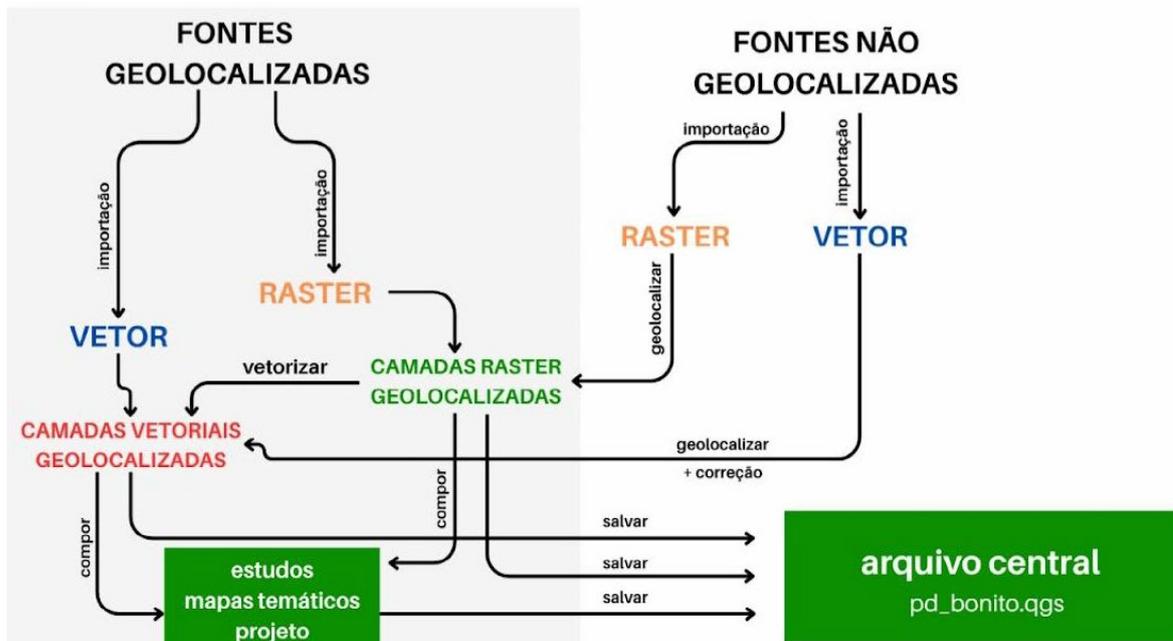
A importação de dados para o QGIS ocorre de maneira diferenciada, dependendo da origem e do formato dos arquivos:

- **Dados Vetoriais Georreferenciados (.shp, .gpkg, .kmz):** Arquivos importados diretamente no QGIS, mantendo sua referência espacial original.
- **Imagens Raster Georreferenciadas (.geotiff):** Inseridas diretamente como camadas *raster*, utilizadas como base para vetorização ou análises específicas.
- **Arquivos CAD (.dwg):** A importação desses arquivos exige cuidados adicionais, pois, geralmente não contêm informações de georreferenciamento. É necessário definir um sistema de coordenadas e realizar, frequentemente, ajustes e alinhamentos manuais com camadas georreferenciadas existentes no QGIS, garantindo precisão posicional.

Todos os elementos importados foram padronizados segundo o **datum SIRGAS2000**, garantindo consistência e confiabilidade na geolocalização dos dados.

A Figura 1 apresenta, por meio de um fluxograma, como diferentes fontes de dados (com ou sem geolocalização) passam por processos de importação, georreferenciamento (*Datum* SIRGAS2000) e vetorização, até se tornarem camadas organizadas em um banco central no QGIS. Esse banco constitui a base para a elaboração dos mapas temáticos e diagnósticos do Plano Diretor de Bonito (MS).

Figura 1 - Fluxograma do processo de importação das fontes utilizadas no banco de dados SIG.



Exemplo de fontes:

RASTER:

- Imagens de satélite
- Aerofotogrametrias
- Aeromagnetometrias
- Aerogamaespectometrias
- Modelos digitais de elevação (SRTM)
- Mapas físicos digitalizados

VETORIAIS:

- Bancos de Dados shapefile (IBGE, FDBS, SGB)
- Arquivos CAD (.dwg, .dxf)
- Arquivos Keyhole Markup Language (KML) e similares compatíveis com o Google Earth
- Mapas e Levantamentos produzidos no QGIS

Fonte: Julio Cesar de Araújo - IVIG/UFRJ (2025).

2.4. Tratamento de Dados

O tratamento de dados é uma etapa crucial para garantir a qualidade, integridade e a consistência do SIG:

1. **Georreferenciamento:** Aplicação de coordenadas geográficas a dados que inicialmente não as possuem, como mapas históricos e arquivos DWG.
- **Vetorização:** Digitalização de feições geográficas (pontos, linhas, polígonos) a partir de imagens *raster* ou mapas físicos, criando camadas vetoriais.

2. **Correção Topológica:** Verificação e correção de erros espaciais nas camadas vetoriais, incluindo sobreposições, lacunas, nós duplicados e geometrias inválidas, assegurando a integridade do banco de dados.
3. **Padronização de Atributos:** Organização e normalização dos dados alfanuméricos associados às feições geográficas, garantindo consistência e facilidade de consulta.
4. **Projeções e Sistemas de Coordenadas:** Transformação e unificação de todas as camadas em um sistema de coordenadas comum, evitando distorções e imprecisões nas análises espaciais. O sistema *datum* adotado é o SIRGAS2000
5. **Processamento e Refinamento Contínuo:** O tratamento de dados é interativo e contínuo; à medida que novos dados são coletados ou identificados, eles são incorporados e processados, e as camadas existentes são refinadas para garantir precisão e atualização constante do banco de dados.

A construção do banco de dados geográfico no QGIS permitiu organizar informações provenientes de diferentes origens em camadas temáticas estruturadas, assegurando maior consistência e confiabilidade nas análises territoriais.

3. Estruturação do Banco de Dados Geográfico

Essa etapa é responsável por integrar informações primárias e secundárias em um ambiente unificado, permitindo que dados ambientais, urbanos, sociais e históricos sejam estruturados em camadas temáticas compatíveis.

Assim, são apresentados os procedimentos de incorporação dos dados primários, obtidos em visitas técnicas e câmaras temáticas, e a integração de dados secundários provenientes de bases oficiais, mapas cadastrais e documentos históricos.

O processo busca garantir a consistência espacial e facilitar a análise territorial, constituindo uma base sólida para a formulação de diagnósticos e cenários do Plano Diretor.

3.1. Incorporação de Dados Primários

A incorporação de dados primários é fundamental para o SIG e consiste no registro e organização das informações obtidas em campo pela equipe técnica, incluindo dados coletados durante as visitas, câmaras temáticas e audiências públicas. Esses registros permitem mapear percursos, pontos de interesse e gerar mapas temáticos iniciais de setores como saúde, educação, lazer e turismo, formando uma base sólida e contextualizada para o diagnóstico territorial e o planejamento urbano-ambiental.

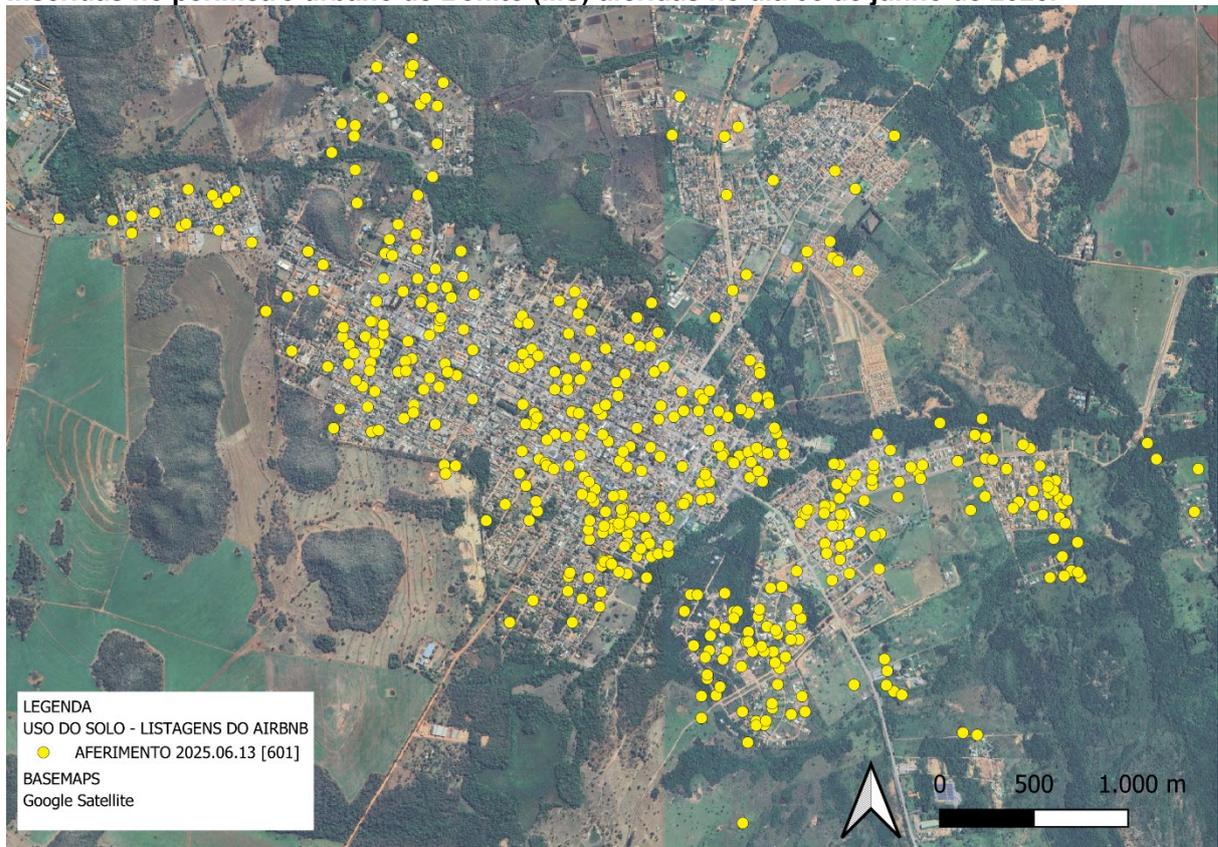
3.1.1. Mapeamento de Câmaras Temáticas e Visitas Técnicas

Dados georreferenciados dos percursos e pontos de interesse identificados durante as duas viagens de campo da equipe do IVIG/UFRJ, assim como a transposição dos mapas síntese de todas as câmaras temáticas realizadas até a data presente deste relatório, foram produzidos durante as cinco primeiras audiências realizadas no município.

3.1.2. Mapas Temáticos de Levantamento

Produção de mapas iniciais baseados nos dados levantados *in loco*, incluindo informações sobre saúde, educação, praças, entre outros, embora o detalhamento e as desagregações ainda estejam em refinamento. Realizou-se também estudo com levantamentos amostrais das listagens de AirBNB (Figura 2) em abrangência municipal.

Figura 2 - Mapa exibindo a localização de listagens na plataforma AirBNB de propriedades inseridas no perímetro urbano de Bonito (MS) aferidas no dia 06 de junho de 2025.



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025.

Ao longo do desenvolvimento do projeto será possível gerar um amplo grau de mapas temáticos para representar graficamente os diversos estudos e atividades realizadas.

3.2. Integração de Dados Secundários

A integração de dados secundários amplia o banco geográfico ao reunir bases de instituições oficiais, cadastros municipais, registros do CAR e do INCRA, além de informações privadas de acesso público. Compatibilizados no QGIS, esses

insumos complementam os levantamentos de campo, assegurando consistência técnica ao SIG e fortalecendo diagnósticos e análises espaciais mais complexas.

3.2.1. Bases Cartográficas Oficiais

Importação e georreferenciamento de dados vetoriais e *raster* provenientes de fontes como IBGE, SGB, e outras bases governamentais e privadas, formando uma base cartográfica integrada e abrangente.

3.2.2. Mapas Cadastrais

Processo de importação e georreferenciamento dos arquivos .dwg do mapa cadastral oficial da Prefeitura de Bonito, atualmente em estágio intermediário de verificação e compatibilização. Estão discriminadas quadras, lotes e edificações, e estas informações encontram-se em processo de atualização quanto a uso, tipologia e gabarito.

3.2.3. Vetorização de Mapas Históricos

Criação de camadas vetoriais representando o uso e ocupação do solo em diferentes períodos (1966, 1985, 2005, 2015, 2025), permitindo a análise da dinâmica de ocupação territorial e evolução urbana.

3.2.4. Ferramentas de Análise Preliminares

Ainda que o trabalho esteja na Etapa 2. Leituras, Levantamento de Dados do cronograma do Convênio UFRJ/SEMADESC, a estruturação do banco de dados já permite realizar análises espaciais básicas identificando oportunidades, ameaças, fraquezas e eventuais potencialidades urbanísticas. Da mesma forma, propicia identificar sobreposição de zonas de proteção e áreas de expansão urbana. Essas informações já estão sendo utilizadas pela equipe da revisão do Plano Diretor para fazer leituras e estudos de diagnóstico.

Ainda em processo de refinamento, o banco já possibilita a organização do conhecimento acumulado e amplia a capacidade de planejamento e tomada de decisão, garantindo maior precisão e confiabilidade às etapas subsequentes do processo participativo de revisão do Plano Diretor.

4. Organização e Documentação

A organização e documentação do banco de dados geográfico constituem etapas fundamentais na consolidação do Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Bonito (MS). Esta fase assegura que dados provenientes de diferentes origens (levantamentos de campo, mapas históricos, bases oficiais e imagens de satélite) sejam integrados de forma coerente em um ambiente único e padronizado. A confiabilidade das análises territoriais depende diretamente da qualidade dessa estruturação que garante compatibilidade entre as informações, minimiza redundâncias e evita distorções espaciais.

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos de sistematização das camadas do SIG, com exemplos cartográficos que demonstram como a documentação contribui para a construção de uma base sólida para diagnósticos territoriais e formulação de cenários de desenvolvimento urbano.

Cabe ressaltar que a produção do SIG é um processo dinâmico e em andamento. Os resultados apresentados refletem o estado atual do projeto em junho de 2025 com contínuo processamento e refinamento dos dados:

4.1.1. Superados:

Foi estabelecida uma coleção de informações para armazenar dados ou etapas destes que durante o processo tornam-se obsoletos. A Figura 3 apresenta uma amostragem dessas camadas de estudo ou de estágios intermediários do desenvolvimento de um mapa. Pode-se observar informações brutas ou em estágio inicial de processamento e refino.

Figura 3 - Arquivos superados



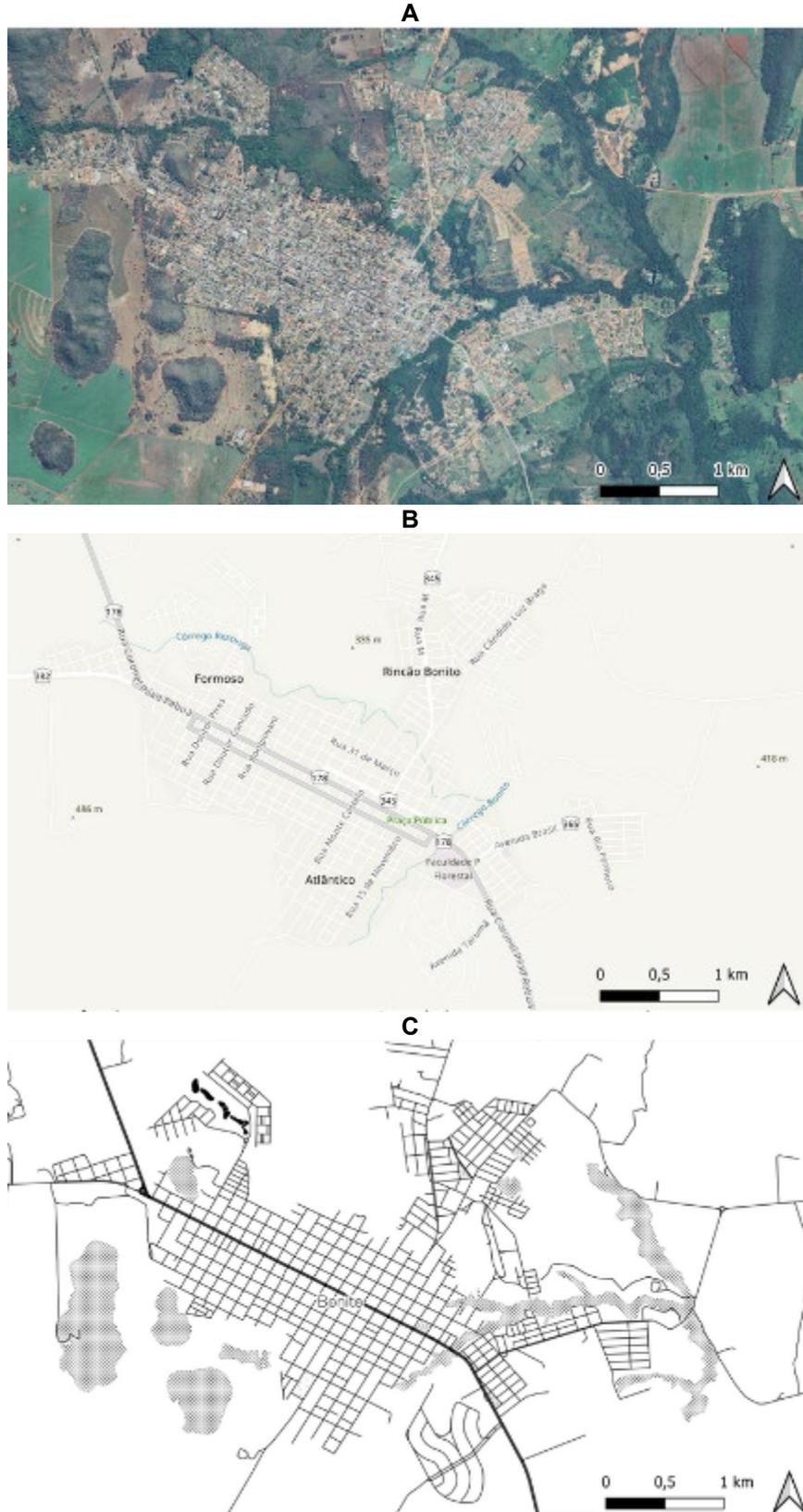
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025.

O armazenamento destas informações também ajuda a salvaguardar as diferentes etapas de execução dos mapas e análises realizadas através do GIS, permitindo eventuais recuperações de estágios anteriores de desenvolvimento.

4.1.2. *Basemaps*:

Essa coleção de mapas-base consiste em Imagens de satélite e mapas de provedores online (Maps, CARTO, ESRI), parcialmente editáveis, sempre atualizados através da última versão disponibilizada pelas respectivas fontes na internet para consulta pública, mas com restrições quanto à edição e importação. O complemento gratuito HCMGIS é capaz de fornecer diversos tipos de *basemaps* como exemplificada na Figura 4A, B e C:

Figura 4 - Exemplos de mapas *basemaps* com imagens de satélite e informações de vias e disponíveis no SIG da revisão do plano diretor de Bonito (MS): (A) Imagens de satélite fornecidas pelo Google Maps; (B) Mapas vetoriais fornecidos pelo serviço ESRI; (C) Mapas vetoriais fornecidos pelo serviço CARTO.



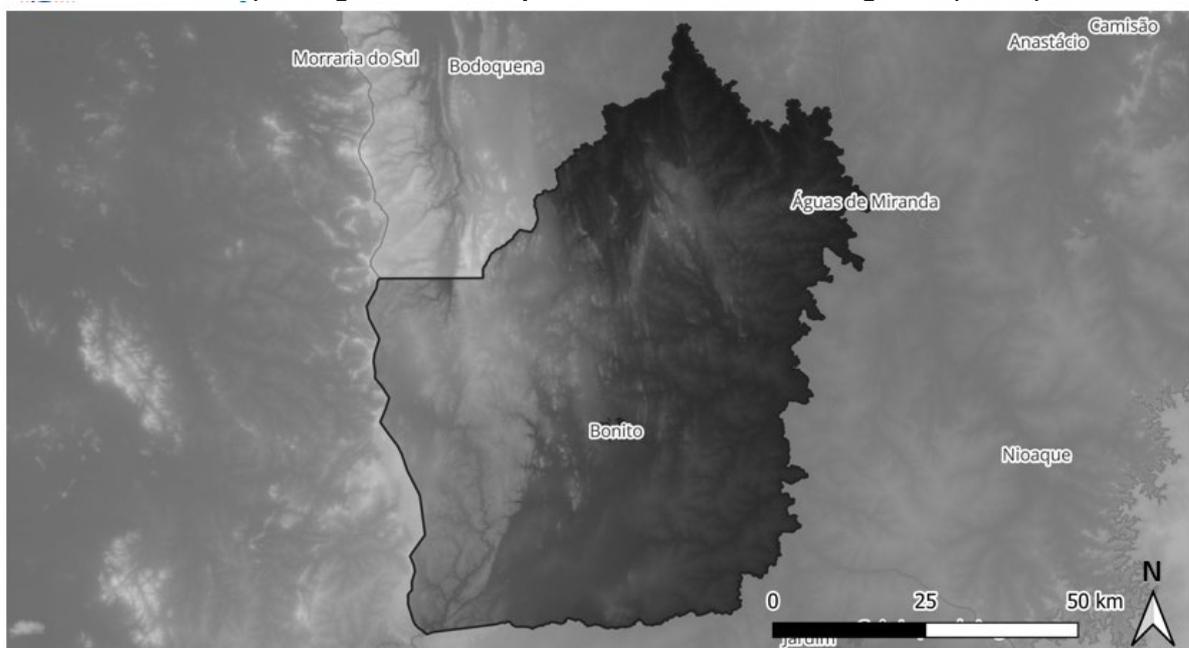
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Google Maps/Airbus, ESRI e CARTO, 2025.

Ao longo do processo, é possível escolher as fontes de representação que melhor se adequam às necessidades de representação da equipe técnica.

a) Topografia

Cartas topográficas em diversas escalas do Município produzidas a partir de Modelos Digitais de Elevação SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*¹). Esta missão espacial coletou dados topográficos da Terra, resultando em MDEs de alta resolução. Pode-se ver uma extração desse levantamento com destaque para o município de Bonito (MS) a seguir (Figura 5):

Figura 5 - Modelo digital de elevação (MDE) feito por radar (*Shuttle Radar Topography Mission*) da região do Município de Bonito em formato .geotiff (raster)

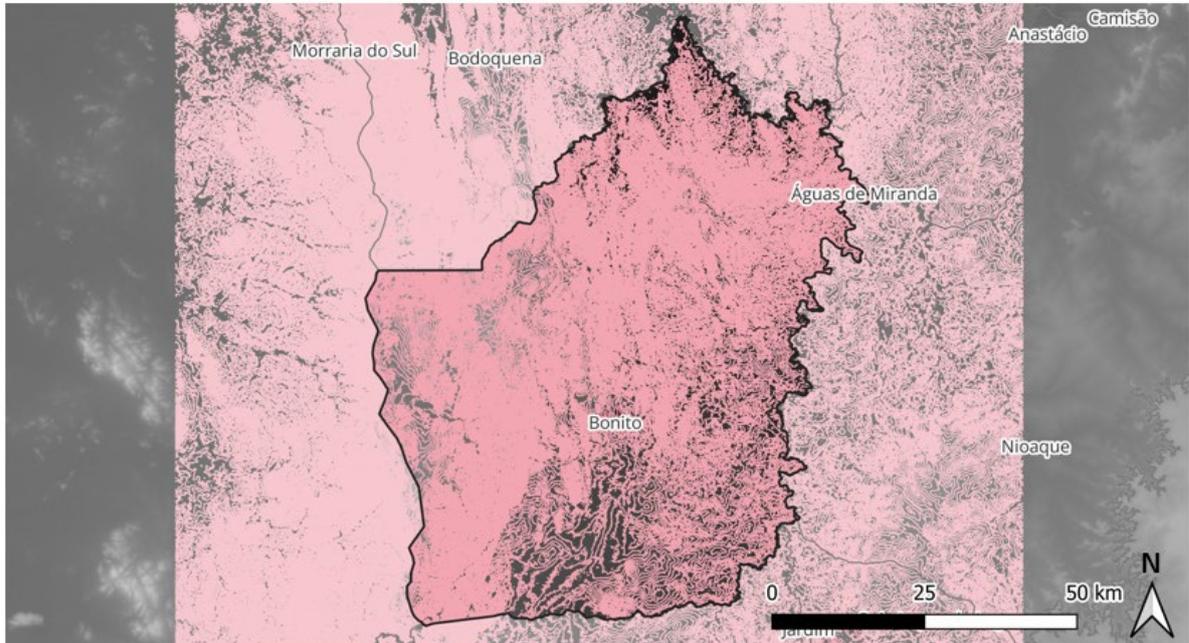


Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Weber, Hasenack e Ferreira 2004.

¹ Missão de Topografia por Radar de Ônibus Espacial

Essas imagens *raster* são então transformadas em curvas de nível vetoriais através do comando “contorno” (Figura 6).

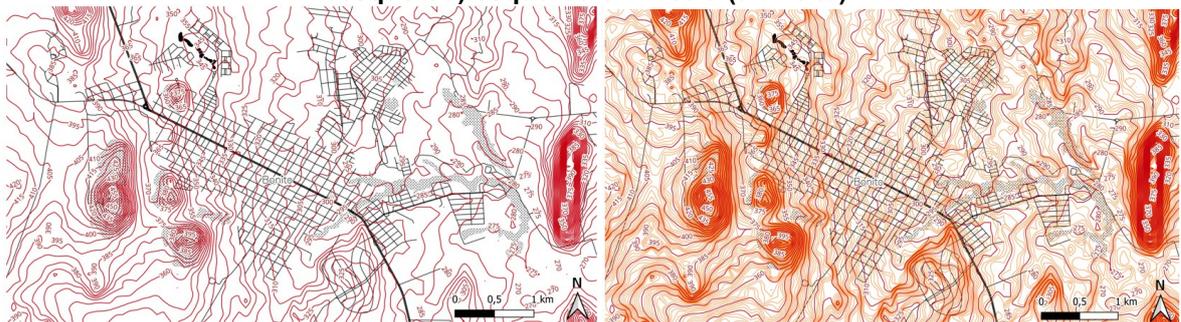
Figura 6 - Processo de Vetorização topográfica de Imagem SRTM (10m)



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Weber, Hasenack e Ferreira 2004.

Através da extração dos dados topográficos a partir da base SRTM, é possível gerar levantamentos topográficos consideravelmente precisos com a possibilidade de produzir diferentes graus de proximidade entre curvas de nível (Figura 7).

Figura 7 - Curvas de nível geradas através do processamento e tratamento de imagens SRTM produzidas pela equipe IVIG/UFRJ com espaçamento entre curvas a cada 10 metros (à esquerda) esquerda e 1 metro (à direita)



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Weber, Hasenack e Ferreira 2004.

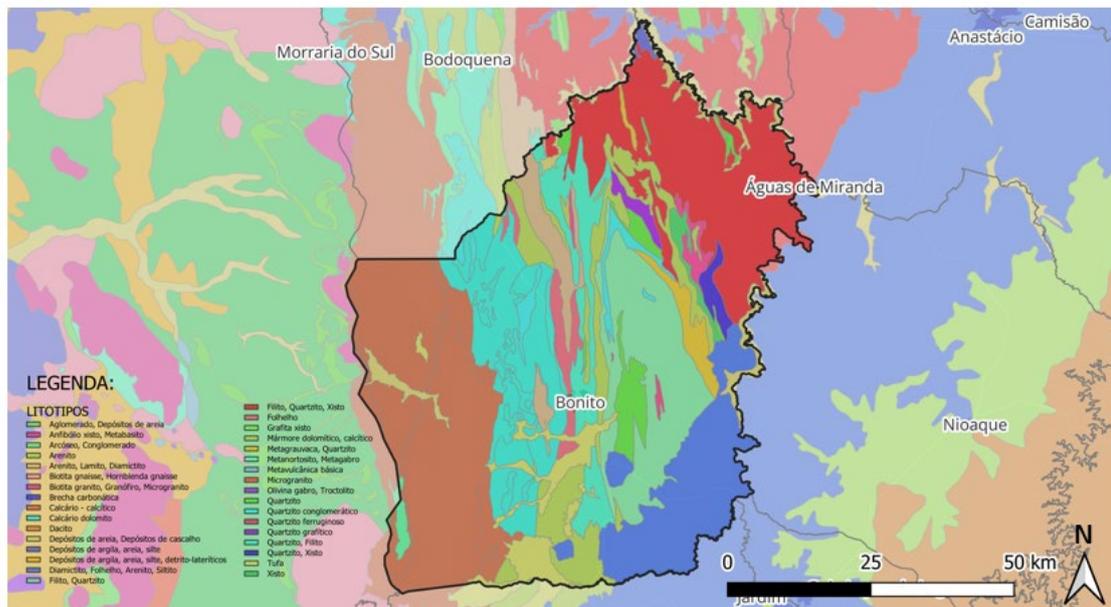
O material produzido ajudará em subseqüentes etapas uma leitura em escala adequada da topografia das regiões urbanizadas que devido às dimensões do município não são contempladas com precisão suficiente, conforme observado na

pesquisa preparatória para a aquisição das bases de dados topográficos disponíveis para consulta pública.

b) Geologia

Produziram-se diversos mapas através dos bancos de dados georreferenciados disponibilizados gratuitamente pelo Serviço Geológico Brasileiro (SGB), que possui décadas de pesquisa acerca dos territórios onde o município de Bonito (MS) está inserido. Na Figura 8, observa-se um mapa litológico de abrangência estadual com os diferentes litotipos presentes no município.

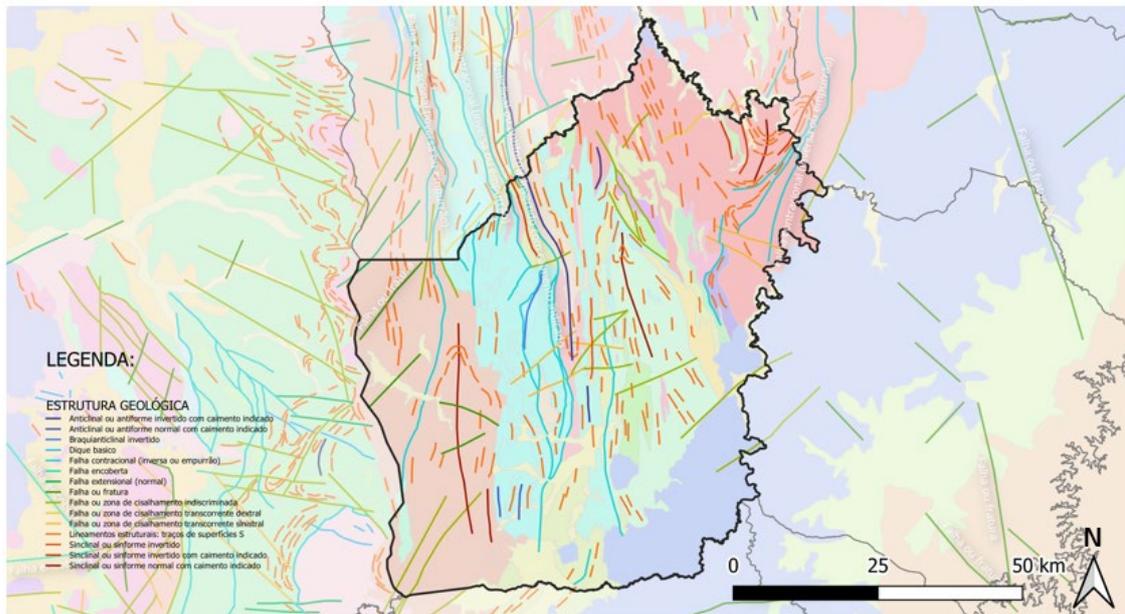
Figura 8 - Mapa litológico do Mato Grosso do Sul - Em destaque, área do município de Bonito.



Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Serviço Geológico do Brasil (SGB), 2006.

Na Figura 9, é possível ver também as informações referentes à estrutura geológica da região sobreposta aos litotipos:

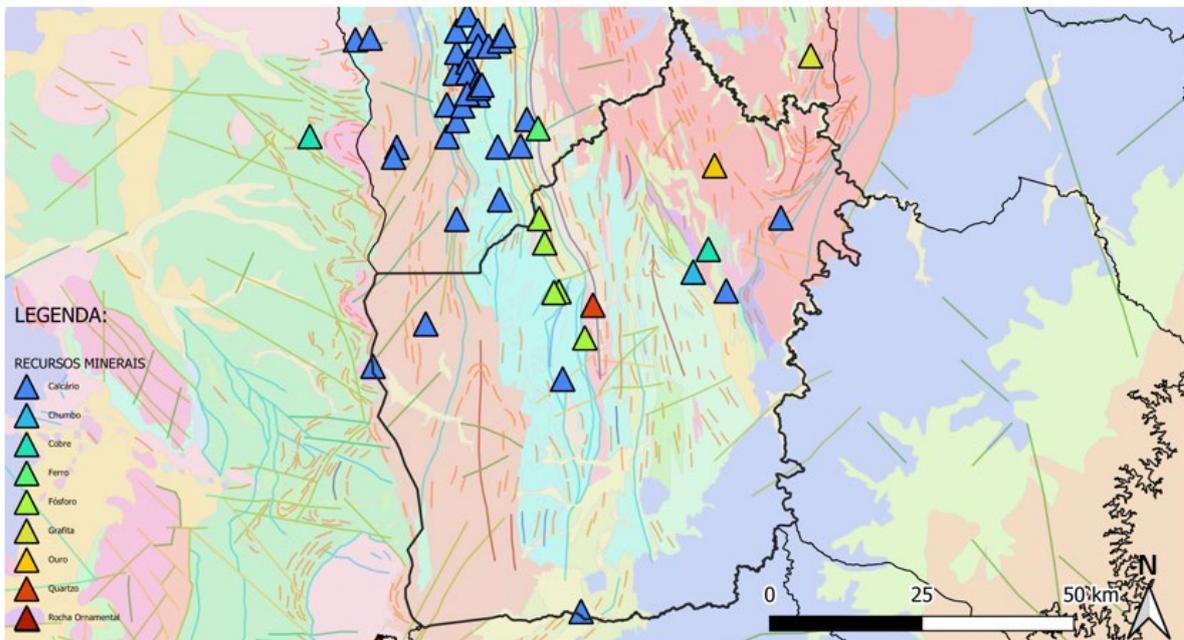
Figura 9 - Mapa de falhas e demais estruturas geológicas do Mato Grosso do Sul - Em destaque, área do município de Bonito.



Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Serviço Geológico do Brasil (SGB), 2006.

Uma outra camada de informações referentes às reservas de recursos minerais da região (Quartzo, Calcário, Fósforo, Cobre e Ouro), podem ser contextualizadas com os outros aspectos geológicos acima descritos (figura 10):

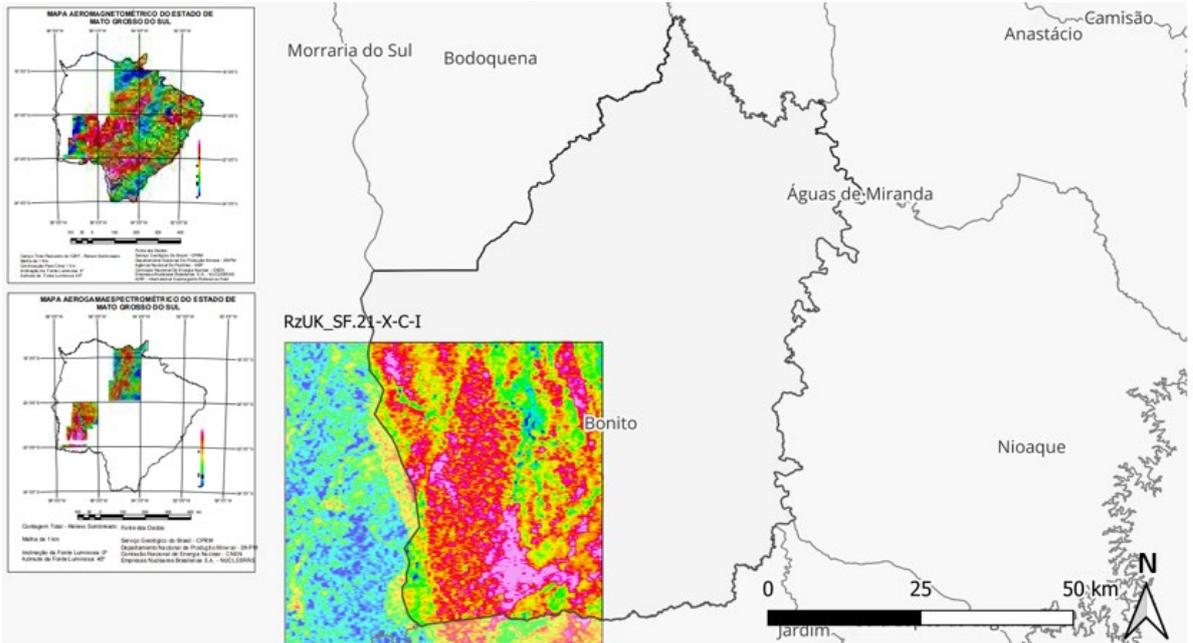
Figura 10 - Mapa de recursos minerais do Mato Grosso do Sul - Em destaque, área do município de Bonito.



Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Serviço Geológico do Brasil (SGB), 2006.

Integram-se aos levantamentos hidrogeológicos disponibilizados pelo SGB um banco de dados com leituras magnométricas do Mato Grosso do Sul. Esse tipo de leitura é realizado com um equipamento chamado magnetômetro e é muito utilizada para investigar a geologia de uma área (Figura 11), baseado nas propriedades magnéticas das rochas em superfície e subsuperfície (MARANGONI, 2016).

Figura 11 - Mapa de leitura magnetométrica do município de Bonito (MS)



Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Serviço Geológico do Brasil (SGB), 2006.

A coleta de relatórios técnicos de sondagem também possibilita a criação de um mapeamento amostral da profundidade e perfil do solo (Figura 12) desenvolvidos pela equipe de revisão do Plano Diretor de Bonito (MS):

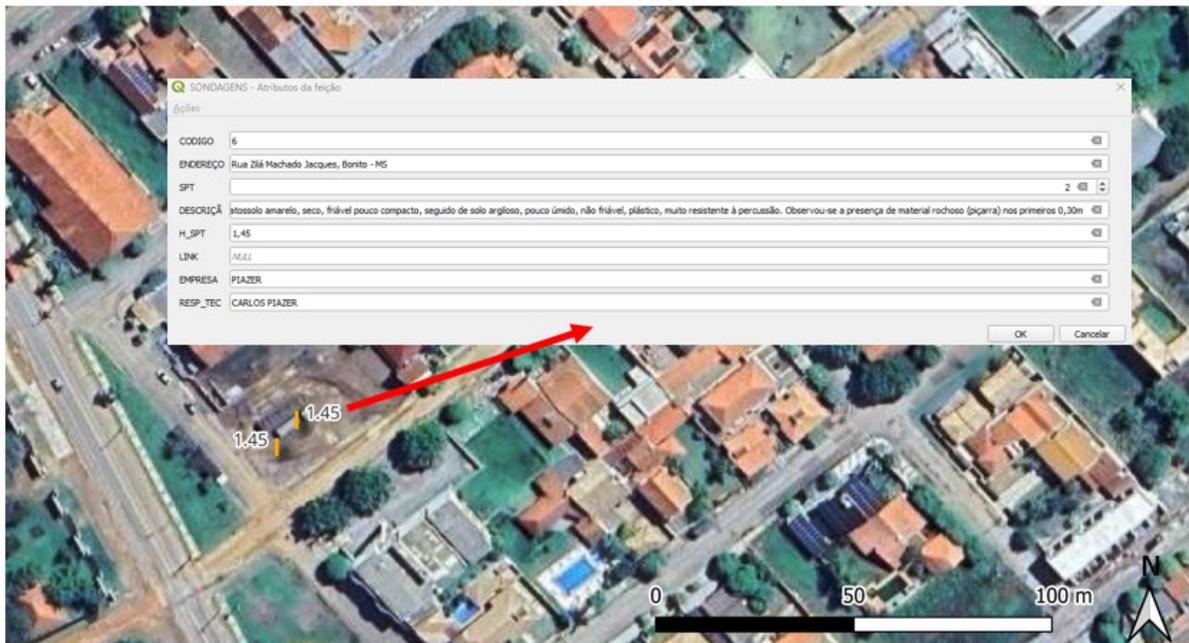
Figura 12 - Mapeamento dos estudos de sondagem realizados em diversos lotes dentro e próximos ao perímetro da zona urbana de Bonito.



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de JBL Engenharia, Piazer Consultoria Ambiental e Engenharia, Geotec consultoria, 2025.

Cada barra representa uma altura proporcional à profundidade aferida até o leito de rocha em cada ensaio de investigação coletado. Cada elemento também armazena as demais informações que constam nos relatórios (Figura 13):

Figura 13 - Detalhe típico de instância no mapeamento dos estudos de sondagem, onde constam informações acerca de cada relatório coletado.



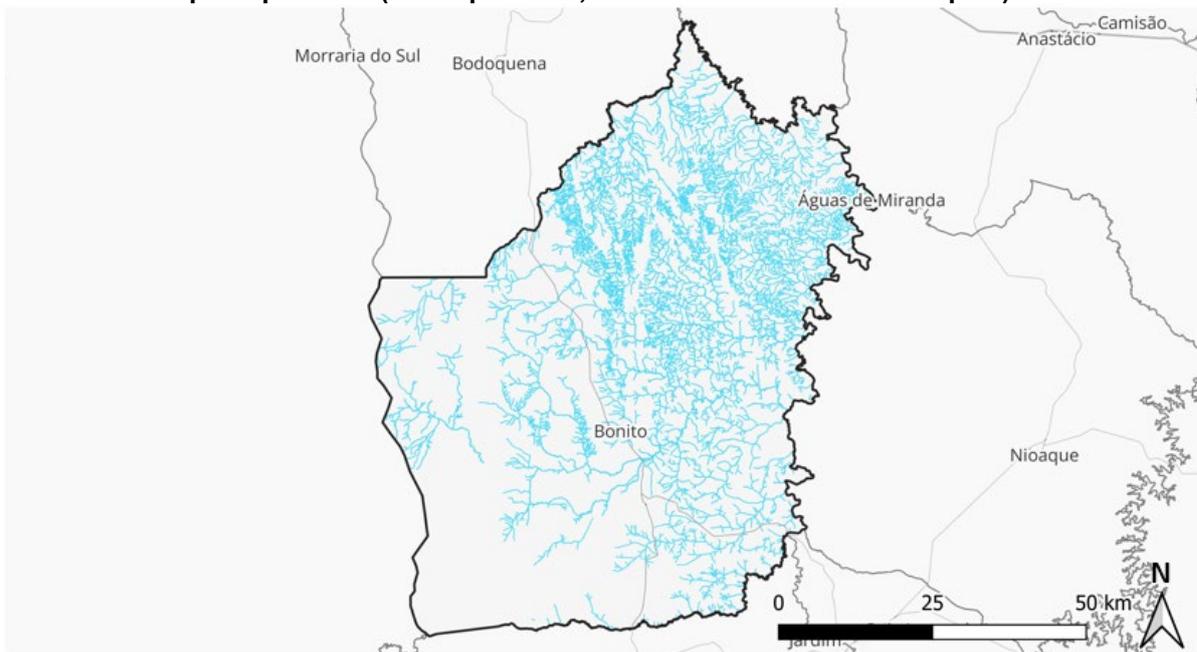
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de JBL Engenharia, Piazer Consultoria Ambiental e Engenharia, Geotec consultoria, 2025

Constam em cada instância perfil e descrição do solo, profundidade até o leito de rocha, código de identificação, nome técnico e empresa responsável, endereço do lote e coordenadas geográficas.

c) Hidrografia

Levantaram-se dados em fontes institucionais nacionais e estaduais do Mato Grosso do Sul acerca de rios e demais corpos d'água em escala estadual (Figura 14) e municipal (Figura 15), incluindo lagoas e coordenada de nascentes dentro do perímetro municipal.

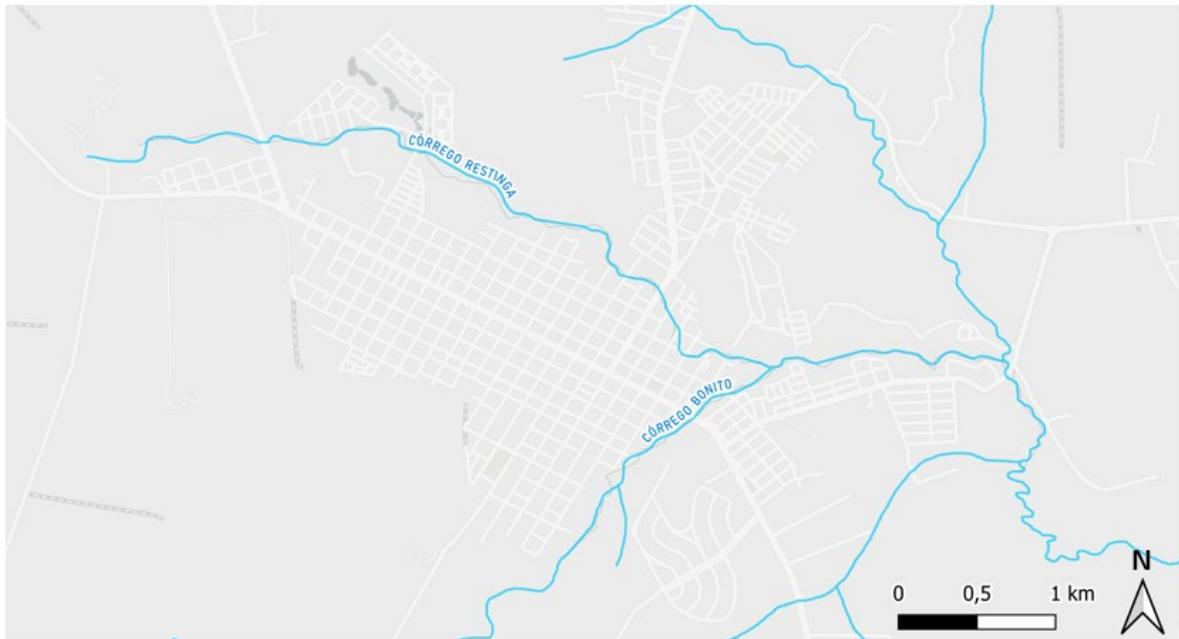
Figura 15 - Mapa hidrográfico do município de Bonito - MS, com nome e extensão dos principais rios (maior precisão, restrito às fronteiras municipais)



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Instituto do Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL), 2021 – 2025.

Em detalhe é possível observar que essas feições também carregam informação acerca das denominações de cada curso d'água, que torna possível a criação de rótulos automáticos para identificá-las em diferentes escalas (Figura 16):

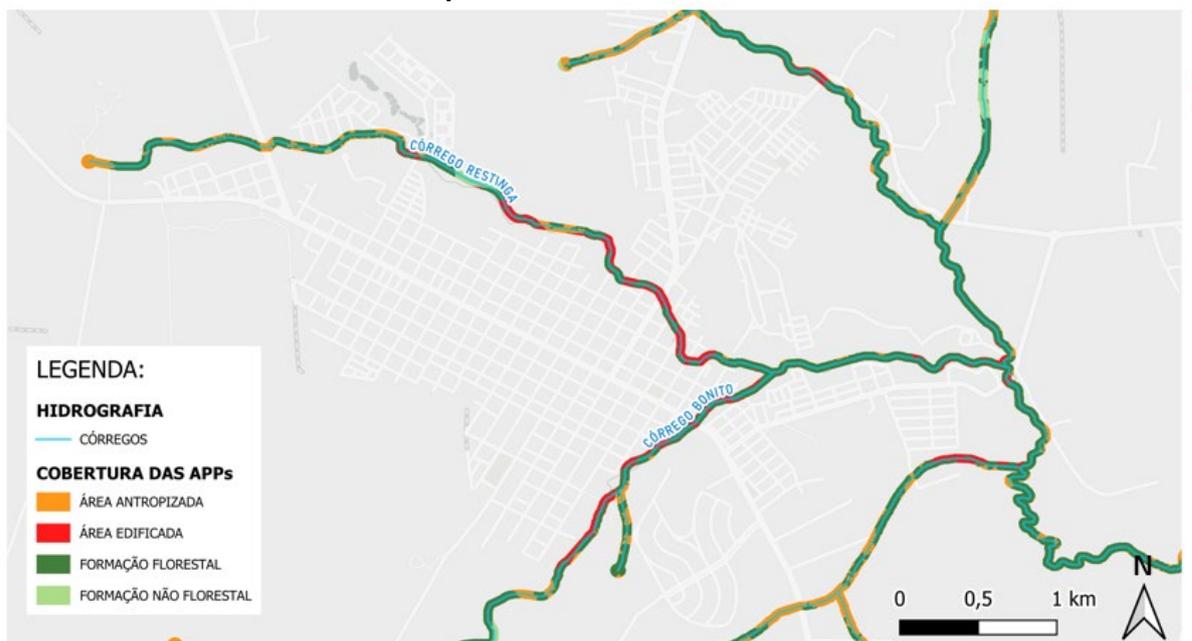
Figura 16 - Detalhe do mapa hidrográfico municipal de Bonito na escala urbana.



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Instituto do Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL), 2021 – 2025.

Através do banco de dados SIG do IMASUL também é possível gerar mapas acerca da delimitação de áreas de proteção permanente (APPs) com os diferentes graus de antropização da cobertura do solo nessas áreas em 2021, como é possível observar na Figura 17:

Figura 17 - Detalhe do mapa de Cobertura das Áreas de Proteção Permanente (APPs) do município de Bonito na escala urbana

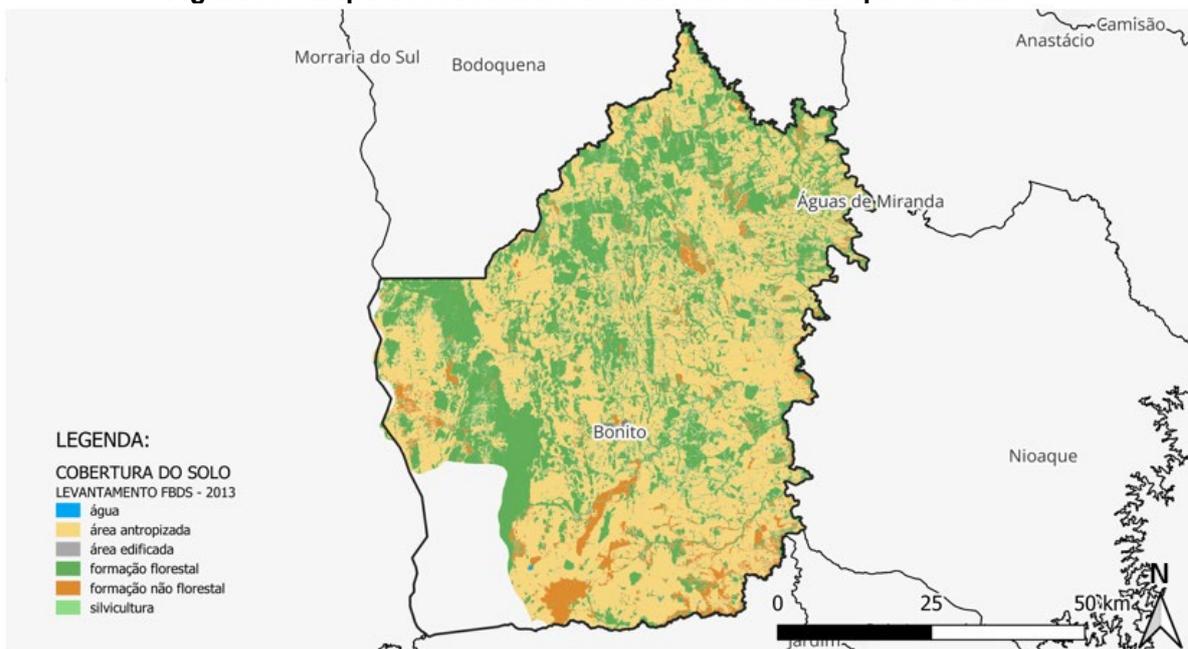


Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Instituto do Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL), 2021 – 2025.

d) Cobertura e Uso da Terra

Esses dados representam a cobertura e uso do solo no estado do Mato Grosso do Sul e Município de Bonito. A Figura 18 exibe um detalhado levantamento realizado pelo Fundo Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável (FBDS):

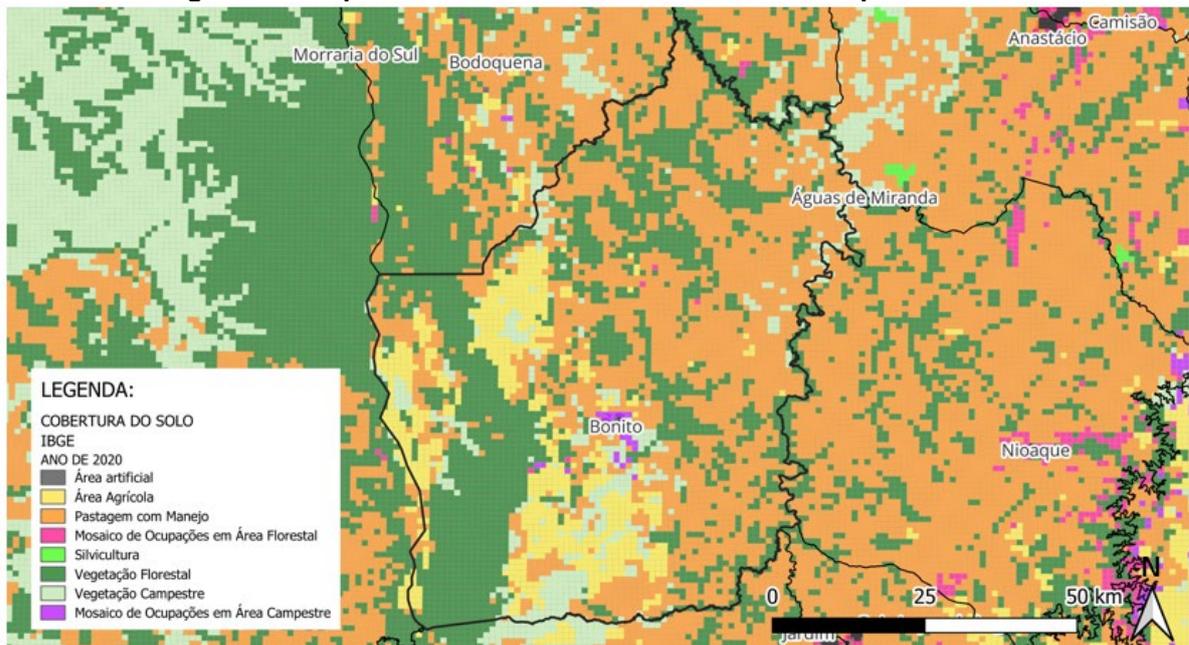
Figura 18 - Mapa de cobertura e uso da terra do Município de Bonito



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025., a partir de dados em Fundo Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável (FBDS), 2022.

Em escala estadual, estão disponibilizados e diagramados mapas relativos à cobertura do solo em diversos anos através de compreensivo levantamento realizado pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (Figura 19):

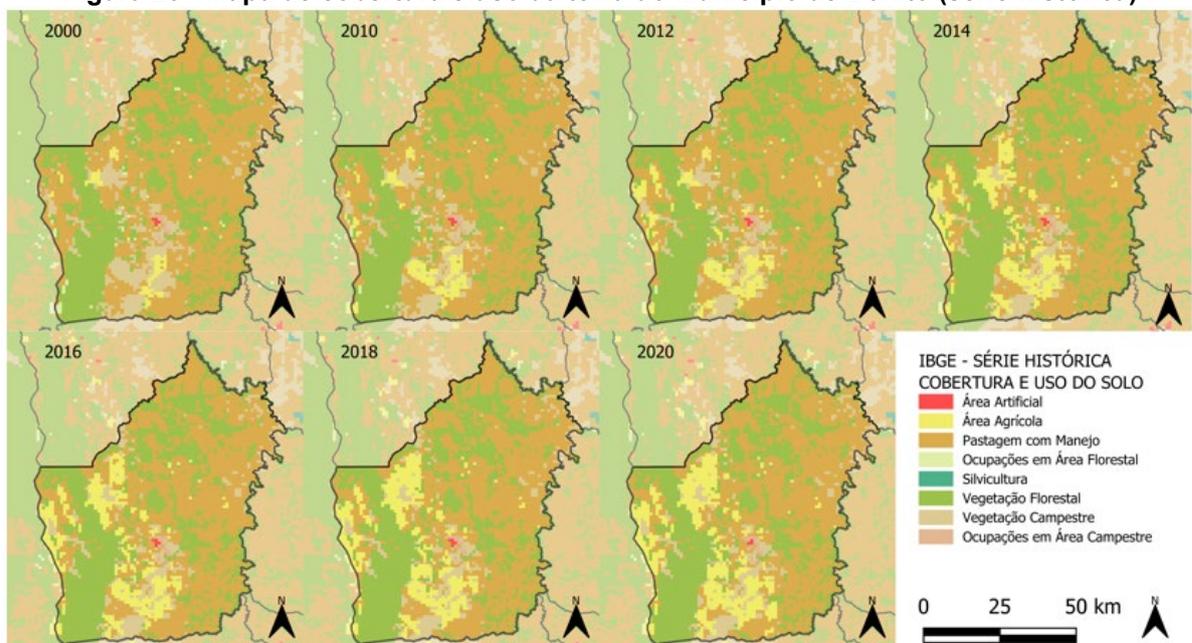
Figura 19 - Mapa de cobertura e uso da terra do Município de Bonito



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022.

A Figura 20 mostra como é possível visualizar mudanças na cobertura do solo no período entre os anos 2000 e 2020, que estará à disposição da equipe técnica para a execução de estudos e leituras do território:

Figura 20 - Mapa de cobertura e uso da terra do Município de Bonito (série histórica)

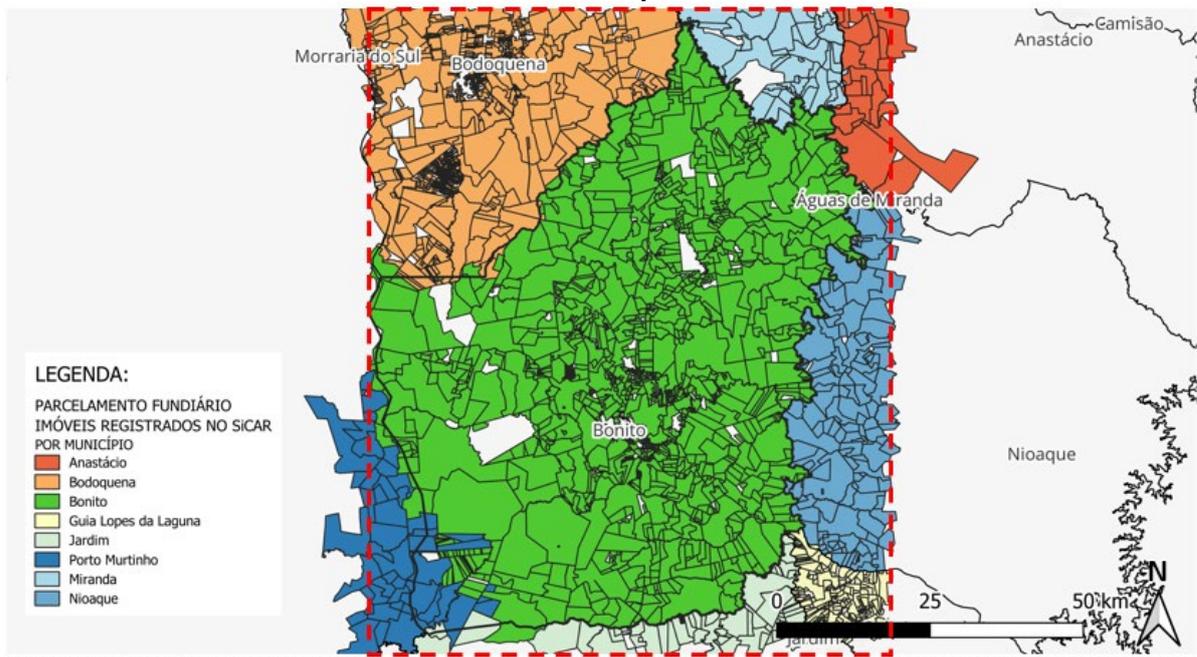


Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de IBGE, 2000, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2020.

e) Parcelamento do Solo

As propriedades rurais e assentamentos registrados no CAR (Cadastro Ambiental Rural) e no INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) podem ser acessados na plataforma QGIS através do complemento gratuito GeoCAR. A Figura 21 exibe o aspecto dos dados importados da plataforma CAR que podem ser, sempre que necessário, atualizadas.

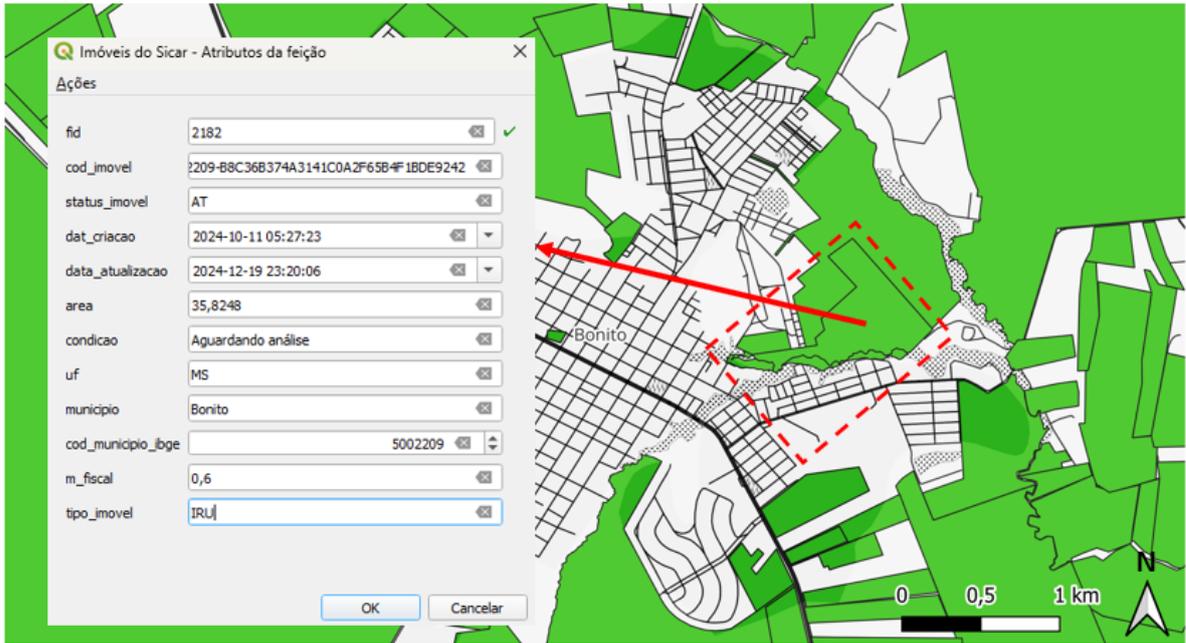
Figura 21 - Mapa de Parcelamento Fundiário Rural dos imóveis registrados no sistema SiCAR extraídas através do complemento GeoCAR.



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2025. Acesso em: 09/05/2025.

Na estrutura de dados disponibilizadas através da plataforma CAR é possível consultar o código do imóvel, seu status, data da criação do cadastro e última atualização, área, município, módulo fiscal e tipo do imóvel. Observa-se um exemplo dessa estrutura na Figura 22:

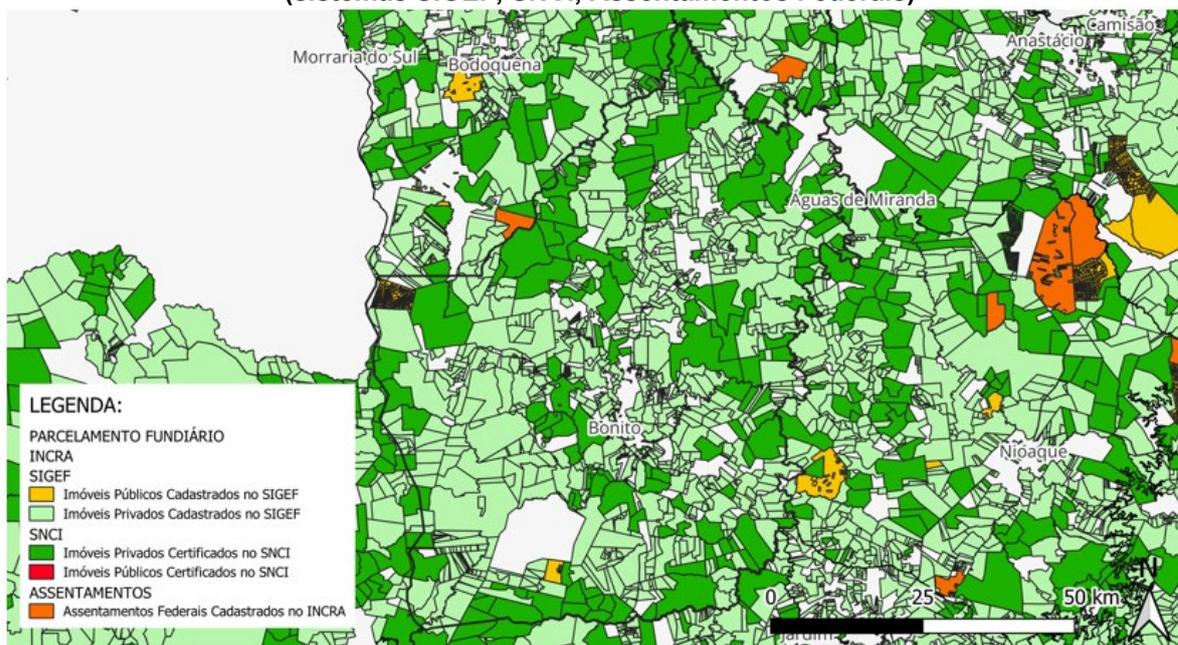
Figura 22 - Detalhe da estrutura de dados em propriedade rural no sistema SiCAR, extraídas através do complemento GeoCAR.



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2025. Acesso em: 09/05/2025.

O banco de dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) também pode ser importado através de arquivos disponibilizados no domínio eletrônico da instituição. Um exemplo de extração de dados dessa base está representado na Figura 23. Nele, constam os imóveis cadastrados nos sistemas SIGEF, SNCI e Assentamentos Federais:

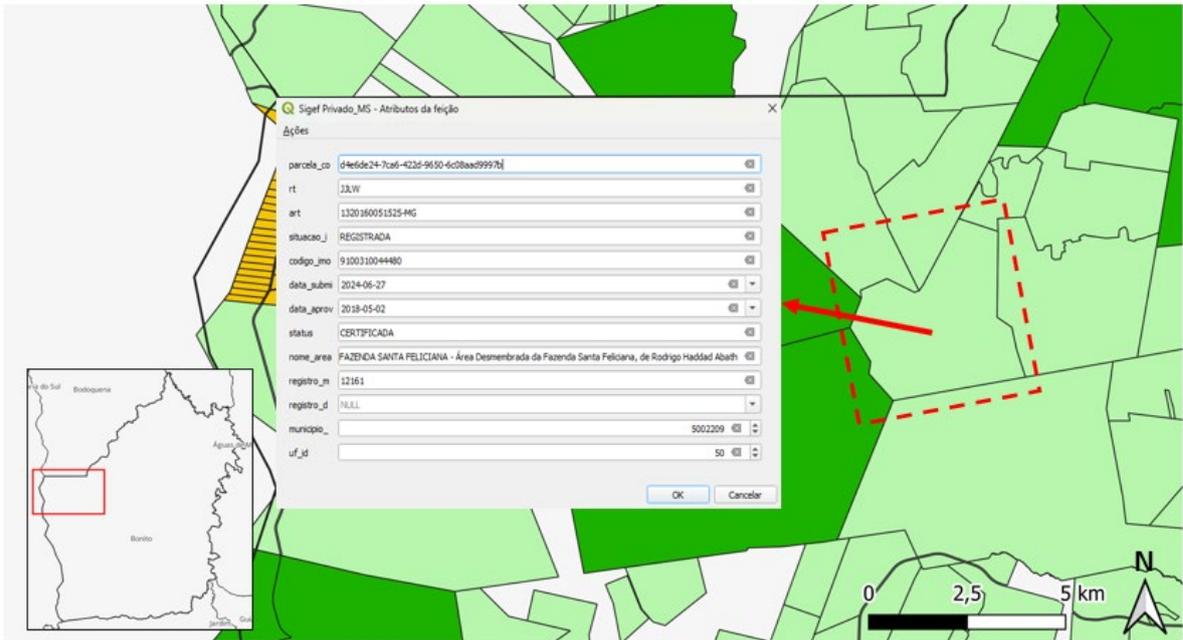
Figura 23 - Mapa de Parcelamento Fundiário Rural dos imóveis registrados no INCRA (sistemas SIGEF, SNCI, Assentamentos Federais)



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2025. Acesso em: 09/05/2025.

As informações disponibilizadas pelo Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) incluem status de certificação, situação jurídica, data de submissão e aprovação de certificação, número de protocolo e nome da propriedade, dentre outros dados (Figura 24):

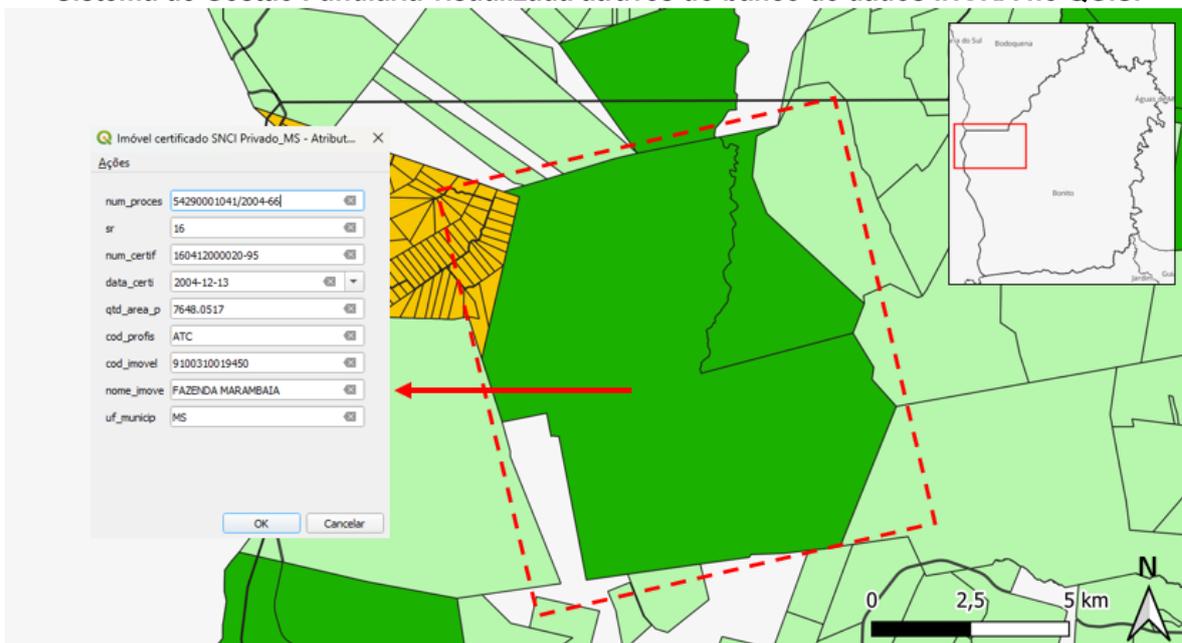
Figura 24 - Exemplo de estrutura de dados referente a uma propriedade cadastrada no Sistema de Gestão Fundiária visualizada através do banco de dados INCRA no QGIS.



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2025. Acesso em: 09/05/2025.

As informações disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Certificação de Imóveis Rurais (SNCI) incluem situação jurídica, código do imóvel, data de submissão e aprovação de processo, status, nome da propriedade, dentre outras informações (Figura 25):

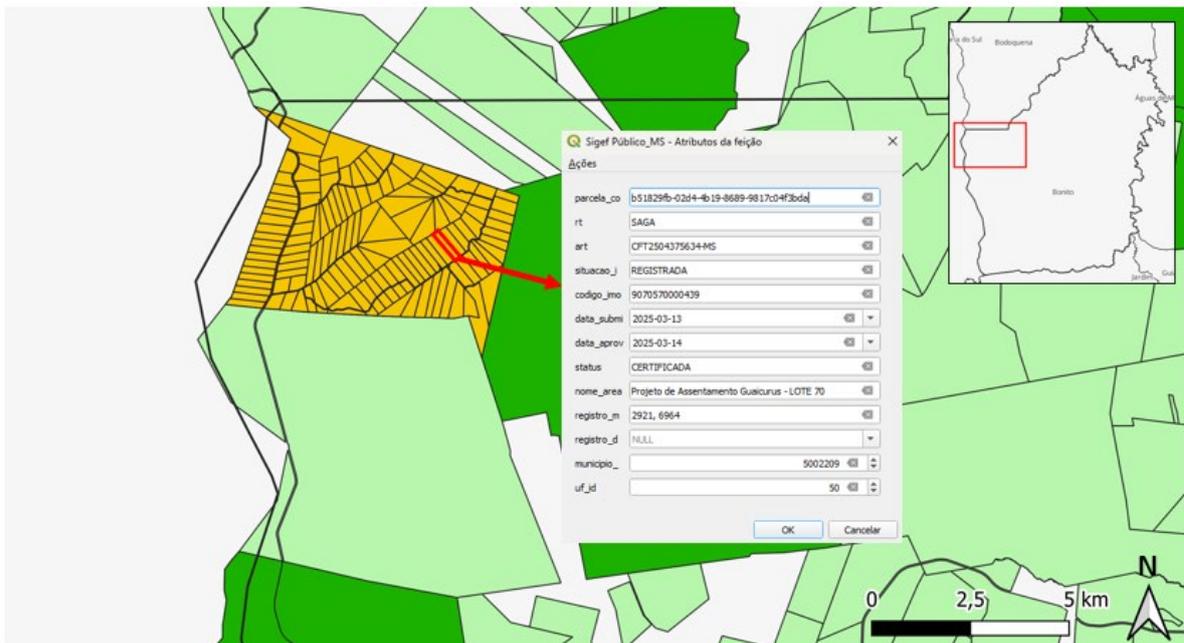
Figura 25 - Exemplo de estrutura de dados referente a uma propriedade cadastrada no Sistema de Gestão Fundiária visualizada através do banco de dados INCRA no QGIS.



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2025. Acesso em: 09/05/2025.

As informações disponibilizadas pelo Sistema de Assentamentos Federais dispõem de informações similares às descritas acima (Figura 26):

Figura 26 - Exemplo de estrutura de dados referente a uma propriedade cadastrada no Sistema de Assentamentos Federais através do banco de dados INCRA no QGIS.

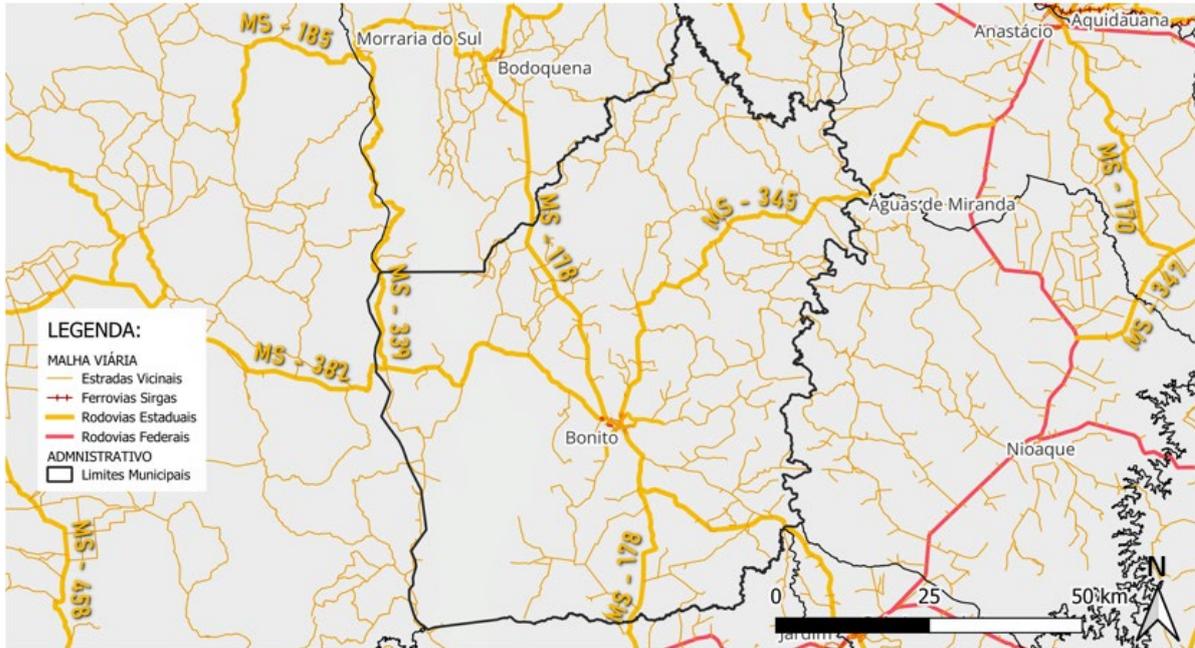


Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado de Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2025. Acesso em: 09/05/2025.

f) Viário

Mapas da hierarquia viária, com abrangência estadual, podem ser gerados através do levantamento realizado pela Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos (AGESUL). O material representado na Figura 27 exemplifica o aspecto dessas informações na escala municipal de Bonito (MS):

Figura 27 - Mapa do sistema viário do Mato Grosso do Sul



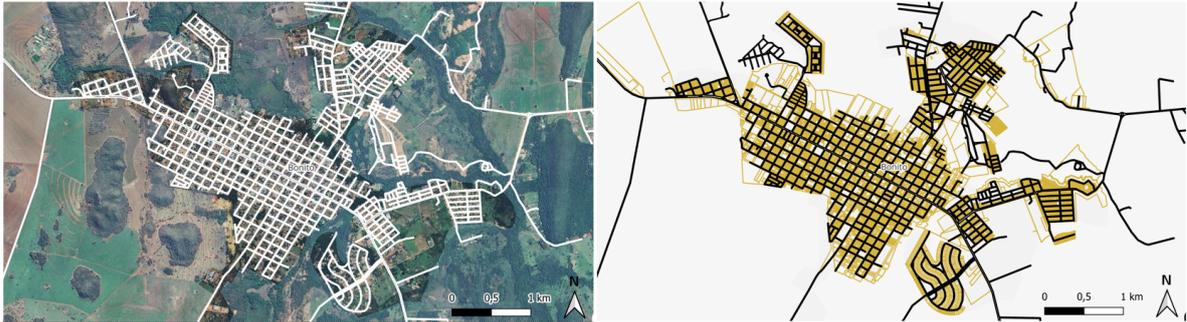
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. Adaptado Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos (AGESUL), 2024.

Nas feições vetoriais representadas acima, observa-se que as principais vias que conectam o estado podem exibir um rótulo com suas denominações oficiais. Estão contidas também informações acerca do comprimento de cada trecho e o tipo de cobertura (via asfaltada, estrada de terra).

g) Mapa cadastral Urbano

Devido à inexistência de uma base de dados cadastral das áreas urbanas compatível com bases SIG, está em desenvolvimento uma base de dados abrangente das vias, lotes e edificações urbanas, gerada a partir do processamento e edição de imagens de satélite e bases cadastrais disponibilizadas pela Prefeitura de Bonito (Figura 28).

Figura 28 - Mapa Cadastral das áreas urbanas do município de Bonito – MS (viário). Base construída através da vetorização de imagens de satélite e bases cadastrais da Prefeitura de Bonito.



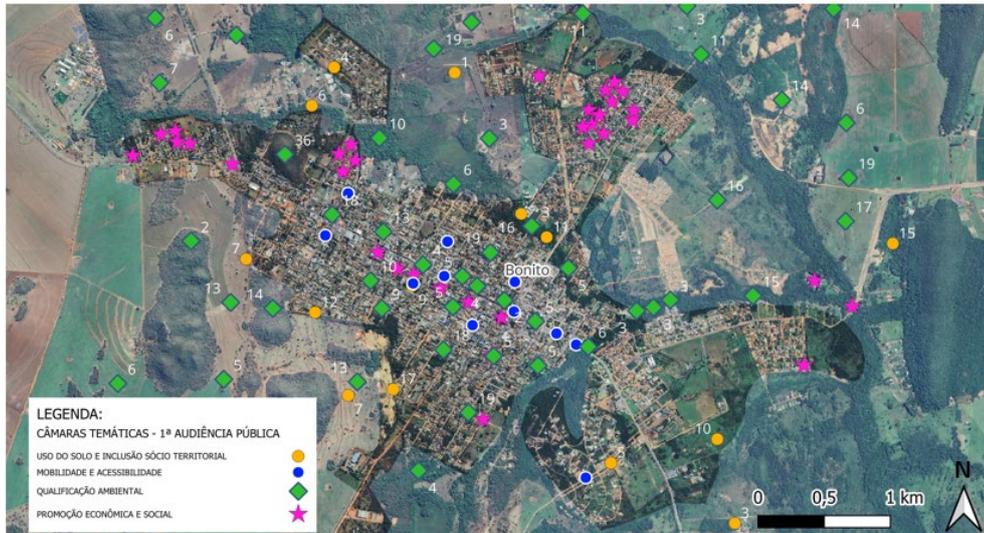
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025.

Diferentes processos são utilizados para georreferenciar e refinar as feições, com o objetivo de produzir uma representação compreensiva das malhas urbanas do município com os detalhes e uma estrutura de dados operável para receber os levantamentos, estudos e proposições a serem realizadas ao longo do desenvolvimento do plano diretor.

h) Levantamentos

Mapas produzidos pela equipe IVIG/UFRJ a partir de dados na geolocalização dos dados obtidos durante as leituras de território, audiências públicas e visitas técnicas realizadas tanto *in loco* quanto remotamente. O principal produto incluso nessa coletânea é uma visualização e armazenamento das informações e mapeamentos coletados através das câmaras temáticas realizadas durante a etapa de leituras do território. Na Figura 29 observa-se o mapa síntese da 1ª Audiência pública, realizada no dia 24 de março de 2025:

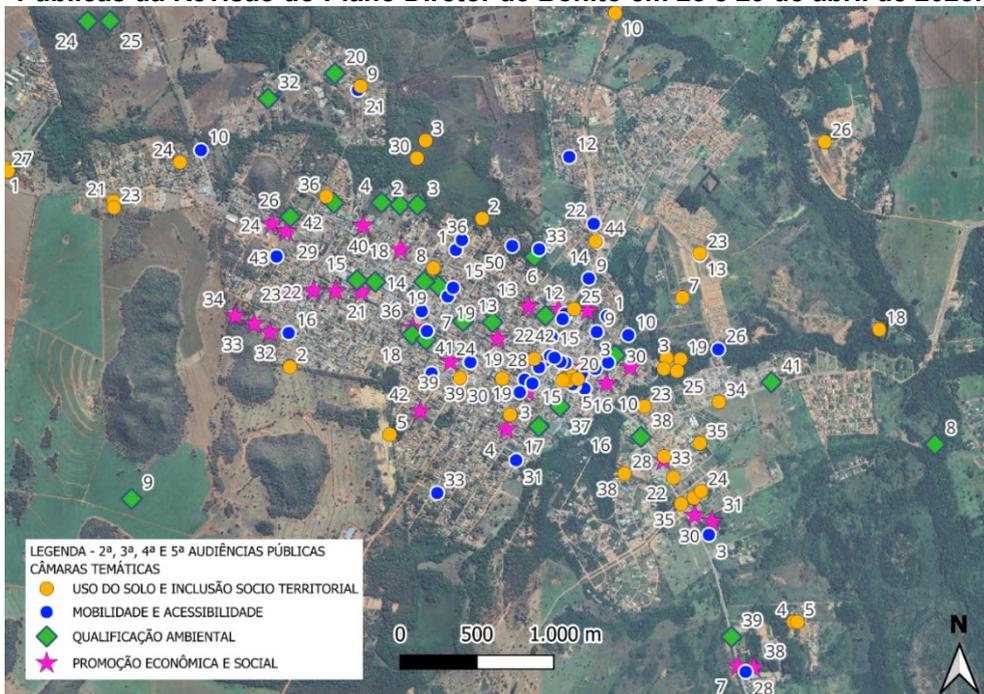
Figura 29 - Mapa Síntese das Câmaras Temáticas realizadas na 1ª Audiência Pública da Revisão do Plano Diretor de Bonito (24/03/2025)



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025.

Na Figura 30 observa-se o mapa síntese da 2ª, 3ª, 4ª e 5ª Audiência pública, realizada nos dias 28 e 29 de abril de 2025:

Figura 30 - Mapa Síntese das Câmaras Temáticas realizadas 2ª, 3ª, 4ª e 5ª Audiências Públicas da Revisão do Plano Diretor de Bonito em 28 e 29 de abril de 2025.

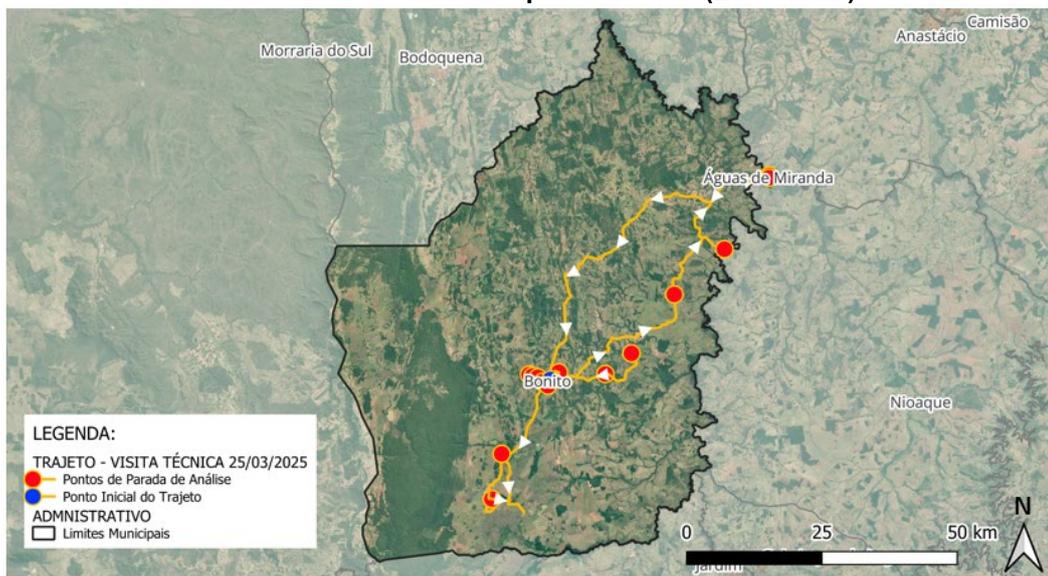


Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025.

É importante observar que mais do que indicações em um mapa, cada marcador possui em si uma estrutura de dados onde cada contribuição coletada na audiência recebe um código, palavras-chave, uma síntese da fala e o nome do participante registrado durante a audiência.

Além das Câmaras temáticas registra-se também os percursos realizados durante as visitas técnicas no município, como mostra a Figura 31:

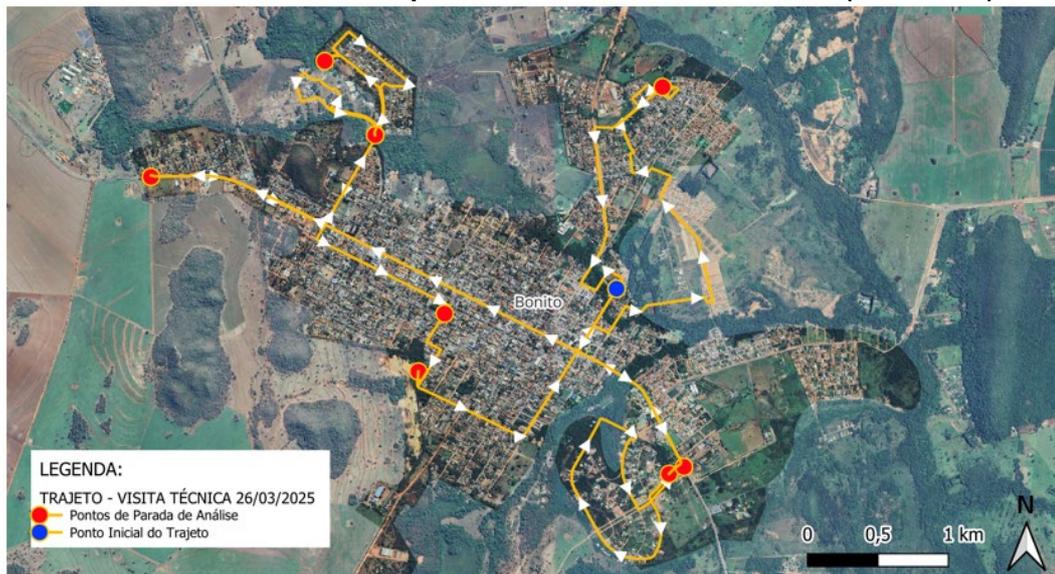
Figura 31 - Mapeamento dos trajetos realizados durante a visita técnica aos assentamentos e áreas urbanas do Município de Bonito (25/03/2025)



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025.

Na Figura 32 observa-se como também é possível criar esses trajetos em escalas menores com boa precisão, muito importante também para registrar as visitas e análises de território realizadas na escala urbana:

Figura 32 - Mapeamento dos trajetos realizados durante a visita técnica aos principais loteamentos e zonas de expansão da cidade de Bonito – MS (26/03/2025)



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025.

A etapa de organização e documentação mostrou-se essencial para transformar um conjunto disperso de dados em uma base geográfica integrada, aplicada e confiável. A estruturação das camadas temáticas, aliada à documentação técnica e ao registro sistemático dos mapas, consolidou o SIG como uma ferramenta robusta de apoio à análise territorial e à tomada de decisão em soluções de planejamento urbano.

5. Considerações Finais

A construção do Sistema de Informação Geográfica (SIG), que serve de base para a revisão do Plano Diretor de Bonito, representa um marco para o processo de planejamento e gestão territorial do município. O uso do software QGIS 3.40.4 Bratislava como plataforma principal se mostrou eficiente na integração de dados de diferentes origens e formatos, configurando-se como uma ferramenta estratégica para análises multidimensionais do território.

Embora o trabalho de produção do SIG tenha se iniciado em março de 2025 e ainda esteja em andamento, com a contínua coleta, processamento e refinamento dos dados, os resultados parciais demonstram o potencial da ferramenta para subsidiar decisões informadas. A integração de levantamentos de campo, dados históricos e informações de bases externas proporciona uma visão abrangente e detalhada do município de Bonito, contemplando suas características geográficas, ambientais socioeconômicas e urbanísticas.

O refinamento e processamento dos dados são etapas cruciais que continuarão a ocorrer, garantindo a precisão e a robustez do banco de dados. A capacidade do SIG em permitir visualizar e analisar padrões espaciais contribuirá significativamente para a formulação de diretrizes mais eficazes para o Plano Diretor, conciliando o desenvolvimento sustentável com a preservação do patrimônio natural e cultural de Bonito.

Outro aspecto de destaque é a integração entre dados técnicos e participação social. A realização das Audiências Públicas, com a implementação de Câmaras Temáticas, consolidou um processo de escuta qualificada da população, resultando em diagnósticos abrangentes e em propostas construídas coletivamente. O diálogo entre poder público, sociedade civil e equipe técnica ampliou a legitimidade do processo e reforçou princípios de transparência, inclusão e governança democrática.

O presente Relatório traduz um importante produto técnico, reunindo registros e sistematização das atividades realizadas, servindo como marco documental e

ferramenta de memória coletiva. Sua divulgação amplia a transparência e reforça os princípios de governança democrática que orientam a revisão do Plano Diretor.

Portanto, o SIG não se limita a ser apenas um instrumento técnico, mas configura-se também como um instrumento de memória coletiva e apoio à tomada de decisão, ao possibilitar a análise integrada do território e ao incorporar os saberes locais.

As próximas etapas do processo deverão manter o rigor metodológico e a escuta social qualificada, aprofundando o diagnóstico territorial integrado, consolidando instrumentos de gestão urbana e definindo metas e compromissos que assegurem um desenvolvimento sustentável, justo e inclusivo para o município de Bonito (MS) nas próximas décadas.

6. Referências

6.1. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Otto Walter Rommel. Modelos de dados espaciais: aplicações em sistemas de informações geográficas. 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. DOI: 10.11606/D.3.1994.tde-31012025-150407. Acesso em: 3 set. 2025.

ANTUNES, H.; MINHONI, D.; FLORIAN, F. A importância da geolocalização: o uso do sistema de posicionamento de locomotivas para posicionamento geográfico e velocidade. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar, v. 2, n. 9, 2021. DOI: 10.47820/recima21.v2i9.691. Acesso em: 3 set. 2025.

BEHR, M. V. Planalto da Bodoquena. Bragança Paulista: Yesbooks, 2024.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2004.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 14 abr. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 3 set. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. Guia para Elaboração do Plano Diretor Participativo: metodologia de participação. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Guia para Elaboração e Revisão de Planos Diretores. Brasília: MDR, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/desenvolvimento-urbano-e-metropolitano/projeto-andus/GuiaParaElaboraoeRevisodePlanosDiretores_compressed.pdf. Acesso em: 20 fev. 2025.

BRASIL. Secretaria de Patrimônio da União. Metodologia de conversão de dados geoespaciais da SPU: validação topológica. Brasília, DF: SPUGeo, [2020]. 66 p. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/patrimonio-da-uniao/arquivos-antigos-privados/programa-de-modernizacao/linha-do-tempo/35-validacao-topologica-apostila.pdf>. Acesso em: 3 set. 2025.

BRASIL. Plano Regional de Desenvolvimento do Centro-Oeste (PRDCO) 2020-2023. Brasília, DF: 2019.

EVEN-TZUR, Gilad. Datum definition and its influence on the reliability of geodetic networks. *ZfV-Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement*, n. 2, p. 87-95, 2006. Disponível em: https://geodaesie.info/images/zfv/131-jahrgang-2006/downloads/zfv_2006_2_Even-Tzur.pdf. Acesso em: 3 set. 2025.

FORTUNATO, L.; GALASSI, M. The case for free and open source software in research and scholarship. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, Londres, v. 379, n. 20200079, 2021. DOI: 10.1098/rsta.2020.0079. Acesso em: 3 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Resolução de Diretoria: R.P.R. 01/2015, de 25 de fevereiro de 2015. Dispõe sobre a implantação do referencial geodésico no Sistema Geodésico Brasileiro. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_2015_sirgas2000.pdf. Acesso em: 3 set. 2025.

MARANGONI, Y. R. O campo magnético: conceitos e aplicações em Geofísica. In: CURSO AGG0624 – Magnetometria aplicada à prospecção de bens minerais e estudos crustais. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, 2016. Apostila. Disponível em: https://www.iag.usp.br/~eder/mag/Apostila_mag_2016.pdf. Acesso em: 3 set. 2025.

NASA. Land Processes Distributed Active Archive Center. The Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Collection User Guide. 2015. Disponível em: https://lpdaac.usgs.gov/documents/179/SRTM_User_Guide_V3.pdf. Acesso em: 3 set. 2025.

PALINO, G.; SPARKS, E. QGIS: An Introduction to an Open-Source Geographic Information System. Starkville, MS: Mississippi State University, 2024. 8 p. (Publication 3269). Disponível em: https://extension.msstate.edu/sites/default/files/publications/P3269_web.pdf. Acesso em: 3 set. 2025.

SNYDER, John P. Map projections: a working manual. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1987. (U.S. Geological Survey Professional Paper, 1395). DOI: 10.3133/pp1395. Acesso em: 3 set. 2025.

WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C. J. S. Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação. Porto Alegre: UFRGS, Centro de Ecologia, 2004. ISBN 978-85-63843-02-9. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/labgeo>

6.2. Páginas Eletrônicas Institucionais

ADOBE. Arquivos DWG. 2025. Disponível em: <https://www.adobe.com/pt/creativecloud/file-types/image/vector/dwg-file.html> . Acesso em: 3 set. 2025.

ESRI. What is raster data?. [S. l.]: Esri, 2024. Disponível em: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/manage-data/raster-and-images/what-is-raster-data.htm>. Acesso em: 3 set. 2025.

ESRI. Vectorization. [S. l.]: Esri Support, 2025. Disponível em: <https://support.esri.com/pt-br/gis-dictionary/vectorization>. Acesso em: 3 set. 2025.

GOOGLE. KML Documentation – Google Developers. 2022. Disponível em: <https://developers.google.com/kml/documentation?hl=pt-br>. Acesso em: 3 set. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

IBGE. Modelo Digital de Elevação (MDE): o que é. [s.d.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/modelos-digitais-de-superficie/modelos-digitais-de-superficie/10856mdemodigitaldeelevacao.html?=&t=oquee>. Acesso em: 3 set. 2025.

IVIG. Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais. Disponível em: <https://ivig.coppe.ufrj.br/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

LIBRARY OF CONGRESS (LOC). GeoPackage Encoding Standard (OGC) Format Family. [S. l.]: Library of Congress, 2025. Disponível em: <https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000520.shtml>. Acesso em: 3 set. 2025.

MERRIAM-WEBSTER. Rasterization. In: Merriam-Webster.com Dictionary. [2025]. Disponível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/rasterization>. Acesso em: 3 set. 2025.

OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM (OGC). OGC GeoTIFF Standard. Versão 1.1. Wayland, MA: Open Geospatial Consortium, 2019. Disponível em: <https://www.earthdata.nasa.gov/s3fs-public/imported/19-008r4.pdf>. Acesso em: 3 set. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BONITO. Disponível em: <https://www.bonito.ms.gov.br/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SEMADESC. Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <https://www.semadesc.ms.gov.br/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://ufrj.br/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

7. APENSOS

7.1. Glossário

Termo	Definição
APP (Área de Proteção Permanente)	Áreas ambientalmente sensíveis (como margens de rios, nascentes, encostas íngremes), protegidas por lei para conservação ambiental. (BRASIL, 2012)
Validação Topológica	Etapa do processamento de dados em SIG destinada a eliminar erros geométricos de um atributo descritivo decorrentes da digitalização vetorial (ver vetorização), (BRASIL, 2020, p.9)
Datum	Conjunto de parâmetros utilizados para modelar matematicamente o tamanho e formato da Terra e a origem e orientação de seus sistemas de coordenadas utilizados para mapeá-la. (EVEN-TZUR, 2006, p.87)
Drawing (.dwg)	Formato nativo à programas CAD (design assistido por computador), utilizado para desenhos vetoriais em 2D e 3D, podendo ser integrado a SIG mediante georreferenciamento. (ADOBE, 2025)
FOSS (Free and Open Source Software)	Categoria de software de uso gratuito, cujo código-fonte é disponibilizado ao público, permitindo adaptação e distribuição livre. (FORTUNATO; GALASSI, 2021, p. 1)
Geolocalização ou Georreferenciamento	A ação ou efeito de localizar um elemento no espaço através de coordenadas geográficas (latitude e longitude) e seus sistemas. (ANTUNES; MINHONI; FLORIAN, 2021, p.2)
GeoPackage (.gpkg)	Formato de banco de dados espacial baseado em SQLite, que permite o armazenamento conjunto de dados vetoriais, <i>raster</i> e tabelas em um único arquivo. (LIBRARY OF CONGRESS, 2024)
GeoTIFF (.geotiff)	Formato <i>raster</i> que inclui metadados geoespaciais como sistemas de coordenadas e projeções, amplamente utilizado para compartilhar dados de imagem geográficos que incluem, por exemplo, imagens de satélite e modelos digitais de elevação. (OGC, 2019)
Keyhole Markup Language Zipped (.kmz)	Arquivo compactado que armazena informações geoespaciais (pontos, rotas, polígonos) geralmente utilizado em plataformas como Google Earth. (GOOGLE, 2022)
Modelo Digital de Elevação (MDE)	Modelo digital que representa as altitudes da superfície topográfica agregada aos elementos geográficos existentes sobre ela, como cobertura vegetal e edificações. (IBGE,

	[s.d.]
Projeções Cartográficas	Representação planejada sistemática do todo ou parte de um corpo curvo, especialmente o planeta Terra. (SNYDER, 1987, p.3)
QGIS (Quantum GIS)	Software livre e de código aberto, amplamente utilizado para processamento, análise e visualização de dados em SIG. (PALINO; SPARKS, 2024, p. 1)
Raster (em SIG)	Modelo de dados estruturado em matrizes de pixels, aplicado principalmente para informações contínuas como imagens de satélite ou fotografias aéreas. (ESRI, 2024)
Rasterização	Conversão de dados vetoriais (linhas, pontos, polígonos) em formato <i>raster</i> , normalmente aplicada para análises específicas ou visualização. (MERRIAM-WEBSTER, 2025)
Shapefile (.shp)	Formato de arquivo vetorial amplamente utilizado em SIG capaz de gerar camadas e destinado ao armazenamento de geometrias, informações geográficas, símbolos e rótulos. (PALINO; SPARKS, 2024, p.2)
SIRGAS 2000	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas, adotado oficialmente no Brasil como padrão de referência para georreferenciamento em 2015. (IBGE, 2015)
Sistema de Informação Geográfica (SIG)	Conjunto de ferramentas computacionais que integra dados espaciais (pontos, linhas, polígonos) e atributos descritivos, permitindo análise, modelagem e suporte à gestão e ao planejamento territorial. (BRASIL, 2020, p.5)
SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)	Missão da NASA que coletou dados topográficos globais a partir de radar orbital, resultando em modelos digitais de elevação de grande uso em planejamento territorial. (NASA, 2015, p. 1)
Vetor (em SIG)	Geometria quantificada e orientada e que depende de um sistema de coordenadas para seu posicionamento. Em sistemas vetoriais se representam pontos, linhas e polígonos de acordo com um sistema de referência pré-definido. (ALMEIDA, 1994, p. 19)
Vetorização	Processo de conversão de dados <i>raster</i> (uma matriz de valores de células) em dados vetoriais (uma série de pontos, linhas e polígonos). (ESRI, 2025)

8. ANEXO 1

8.1. Apresentação (28/05/2025)

A apresentação em Slides que consta nesse anexo foi elaborada para reunião da equipe técnica do IVIG, realizada na Universidade Federal do Rio de Janeiro em 29 de maio de 2025:

Slide 1:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 2:

RESUMO

Este relatório técnico detalha a estruturação e o desenvolvimento do Sistema de Informação Geográfica (S.I.G.) base para a revisão do Plano Diretor do município de Bonito, Mato Grosso do Sul. O trabalho de desenvolvimento executado pela equipe do IVIG/UFRJ iniciou-se em 20 de março de 2025 e encontra-se em andamento e contínuo refinamento. O SIG está sendo construído utilizando o software QGIS 3.40.4 Bratislava e integra dados de levantamentos de campo, informações históricas e bases georreferenciadas externas, visando fornecer uma ferramenta robusta para o planejamento e gestão territorial.



10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 2

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 3:

INTRODUÇÃO

O que é S.I.G / G.I.S. ?

- Um Sistema de Informação Geográfica (SIG), ou Geographic Information System (GIS), é uma ferramenta computacional que permite a coleta, armazenamento, análise, gerenciamento e visualização de dados georreferenciados. Associa informações descritivas (atributos) a elementos espaciais (pontos, linhas e polígonos) em um mapa digital. Oferece múltiplas vantagens para o planejamento e a gestão territorial, destacando-se:
 - Tomada de Decisão Qualificada: Permite visualizar e analisar cenários diversos, simulando impactos de diferentes intervenções e apoiando decisões baseadas em evidências geográficas.
 - Otimização de Recursos: Facilita a identificação de áreas prioritárias para investimento, otimizando a alocação de recursos públicos e privados.
 - Monitoramento e Avaliação: Possibilita o acompanhamento contínuo da evolução do território e a avaliação da efetividade das políticas e ações implementadas.
 - Integração de Dados: Consolida informações de diversas fontes e formatos em uma única plataforma, facilitando a interoperabilidade e a gestão integrada do território.
 - Comunicação Eficaz: Gera mapas e visualizações de alta qualidade que comunicam informações complexas de forma acessível a diferentes públicos.

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 3

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 4:

BANCO DE DADOS S.I.G.
origens dos dados

- Levantamentos Realizados
 - resultados das análises produzidas *in loco*
 - cadastro das câmaras temáticas e visitas técnicas
 - mapas temáticos e desagregações (saúde, educação, praças, etc.)
 - são produzidos "sob medida" (+ demorados)
 - estruturas de dados adaptáveis às necessidades de pesquisa
 - mapas históricos (vetorização de mapas históricos)
 - processos + complexos (imagens, vetorização, correções)
 - estudos e cartas de zoneamento
 - mapas de diagnóstico (serão produzidos ao final da fase de leitura)
 - mapas de zoneamento (serão produzidos durante o projeto)

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 4

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 5:

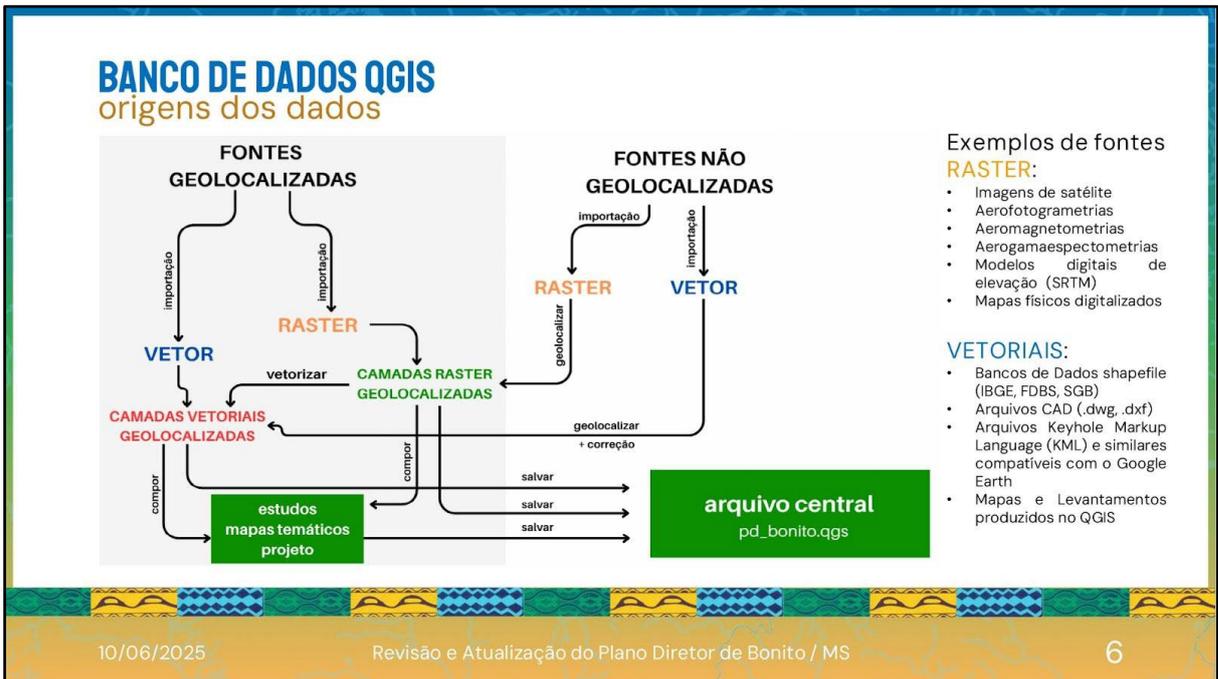
BANCO DE DADOS S.I.G.
origens dos dados

- Fontes Geolocalizadas e DWG externos
 - mapas temáticos geolocalizados (.shp, .gpkg, .kmz, .geotiff)
 - fontes de consulta pública (IBGE, FBDS, CAR, SGB, etc.)
 - fontes privadas de consulta pública (ESRI, Google Maps, CARTO Documentation)
 - vetorização de fontes privadas rasterizadas (mais trabalhosas)
 - mapas cadastrais da Prefeitura de Bonito (.dwg)
 - fontes não geolocalizadas vetorizadas (+ difícil de inserir no QGIS)

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 5

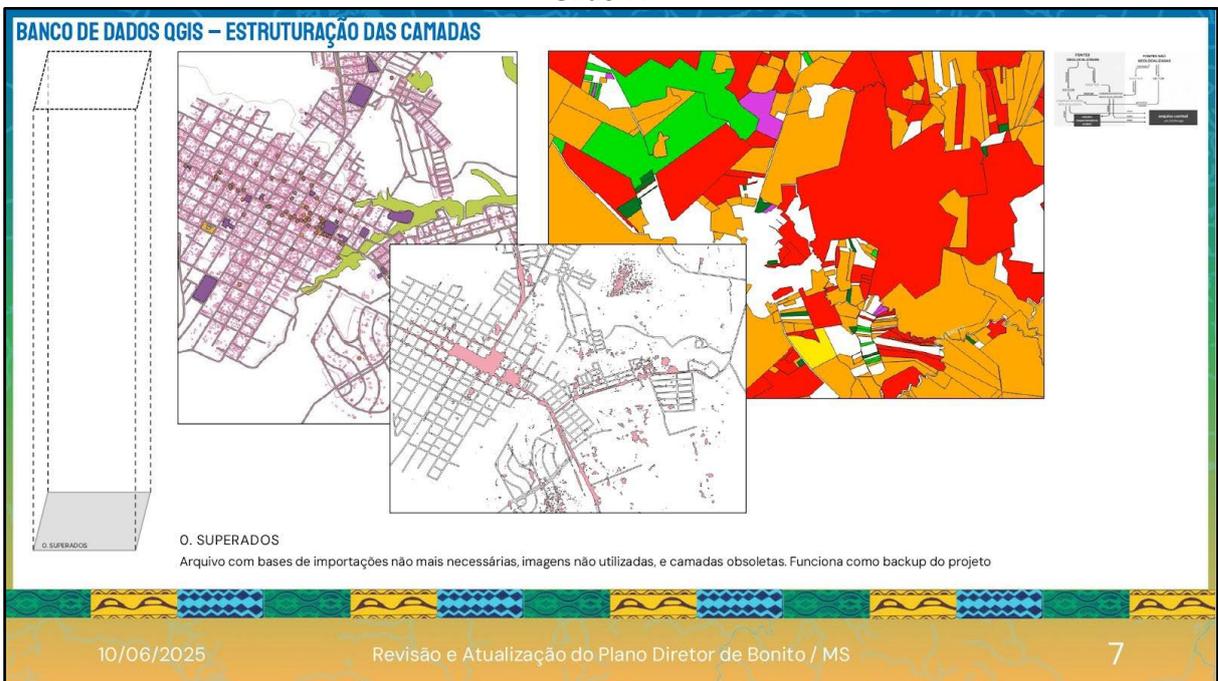
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 6:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 7:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 8:

BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS



1. BASEMAPS
Imagens de satélite e mapas de provedores online (Maps, CARTO, ESRI), parcialmente editáveis, sempre atualizados mas com restrições de edição e importação.

DESCRIÇÃO DA CAMADA:
Imagem de satélite do serviço Google Maps.

CAMADAS DISPONÍVEIS:

- Google Maps
- ESRI
- CARTO

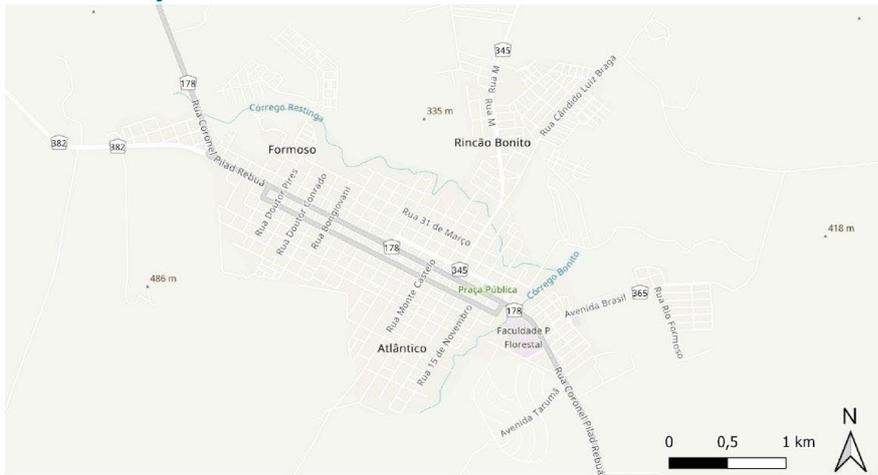
FONTES:
Google Maps/Airbus, 2025

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 8

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 9:

BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS



1. BASEMAPS
Imagens de satélite e mapas de provedores online (Maps, CARTO, ESRI), parcialmente editáveis, sempre atualizados mas com restrições de edição e importação.

DESCRIÇÃO DA CAMADA:
Mapas vetoriais do serviço ESRI em diversos estilos de graficação (edição restrita)

DADOS DISPONÍVEIS:

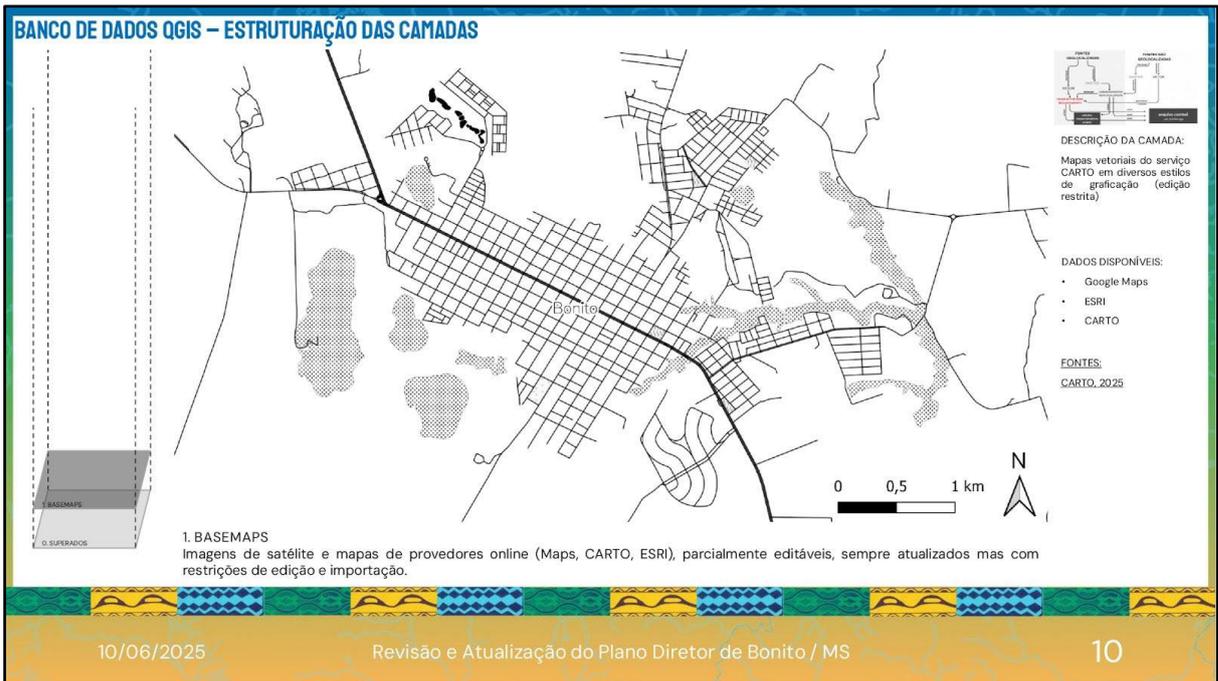
- Google Maps
- ESRI
- CARTO

FONTES:
ESRI 2025

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 9

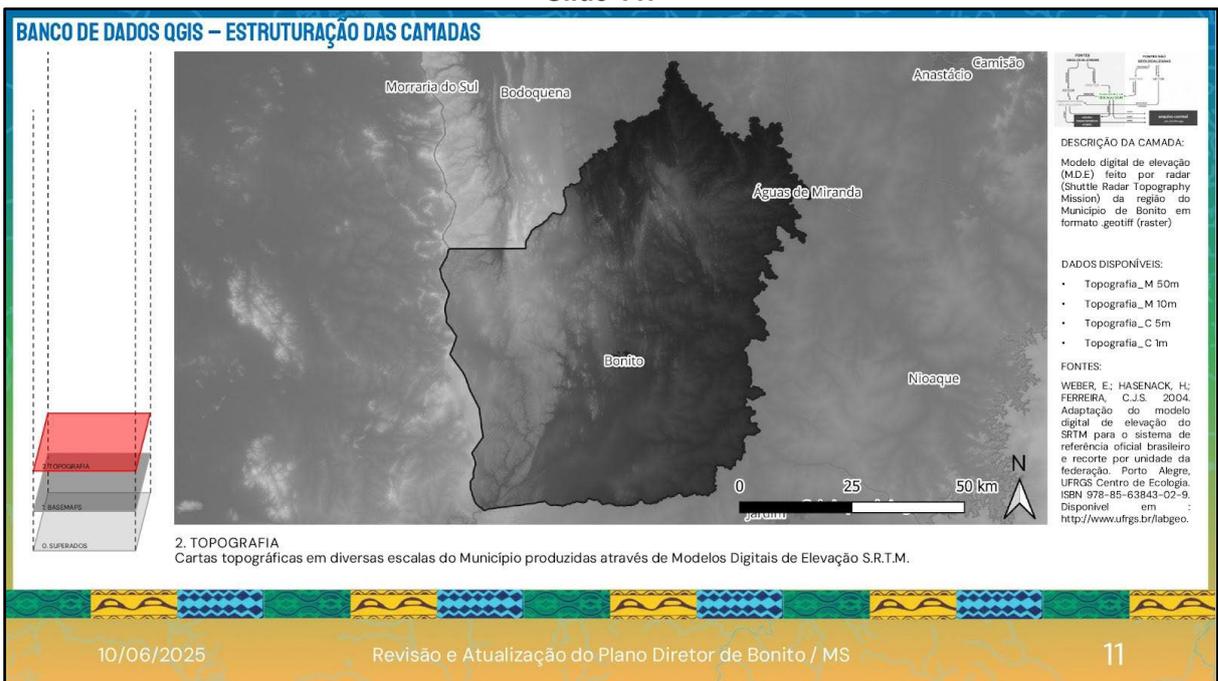
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 10:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 11:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 12:

BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS

2. TOPOGRAFIA
Cartas topográficas em diversas escalas do Município produzidas através de Modelos Digitais de Elevação S.R.T.M.

DESCRIÇÃO DA CAMADA:
Processo de Vetorização topográfica de Imagem S.R.T.M. (10m)

DADOS DISPONÍVEIS:

- Topografia_M 50m
- Topografia_M 10m
- Topografia_C 5m
- Topografia_C 1m

FONTES:
WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C.J.S. 2004. Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação. Porto Alegre, UFRGS Centro de Ecologia. ISBN 978-85-63843-02-9. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ibgeo>.

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 12

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 13:

BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS

2. TOPOGRAFIA
Cartas topográficas em diversas escalas do Município produzidas através de Modelos Digitais de Elevação S.R.T.M.

DESCRIÇÃO DA CAMADA:
Curvas de nível geradas através do processamento e tratamento de imagens S.R.T.M. produzidas pela equipe IVIG em escala municipal (L.M) e urbana (C.C)

DADOS DISPONÍVEIS:

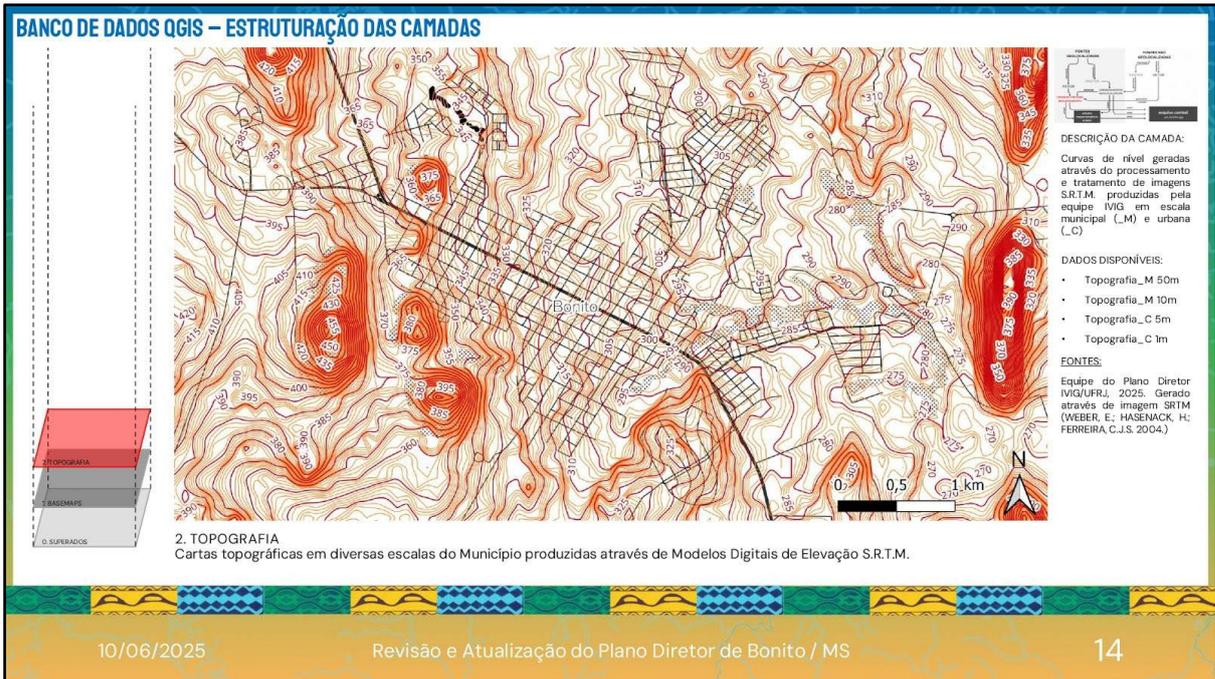
- Topografia_M 50m
- Topografia_M 10m
- Topografia_C 5m
- Topografia_C 1m

FONTES:
Equipe do Plano Diretor IVIG/UFRJ, 2025. Gerado através de imagem SRTM (WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C.J.S. 2004.)

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 13

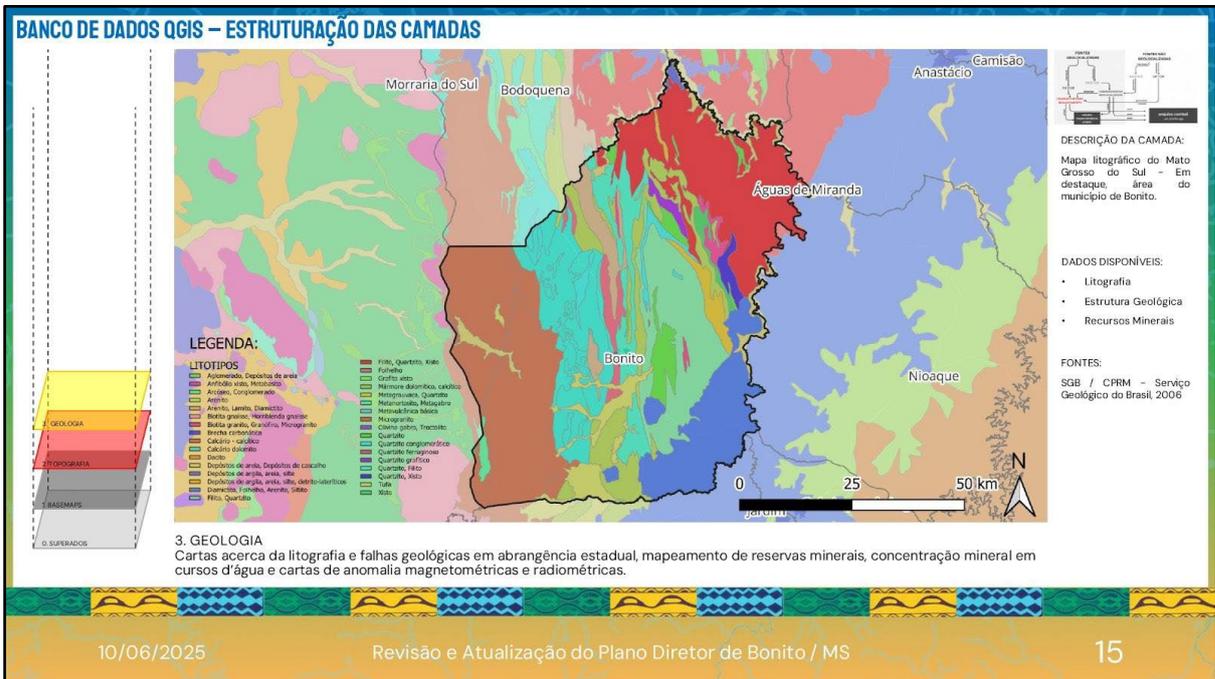
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 14:



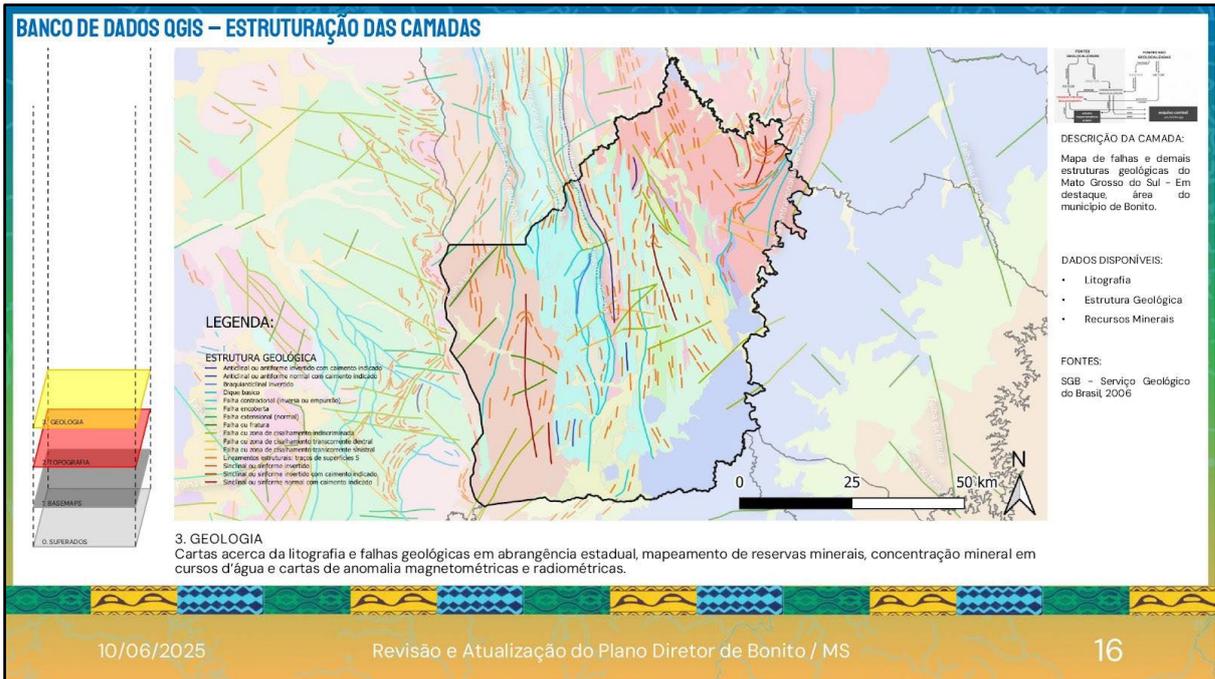
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 15:



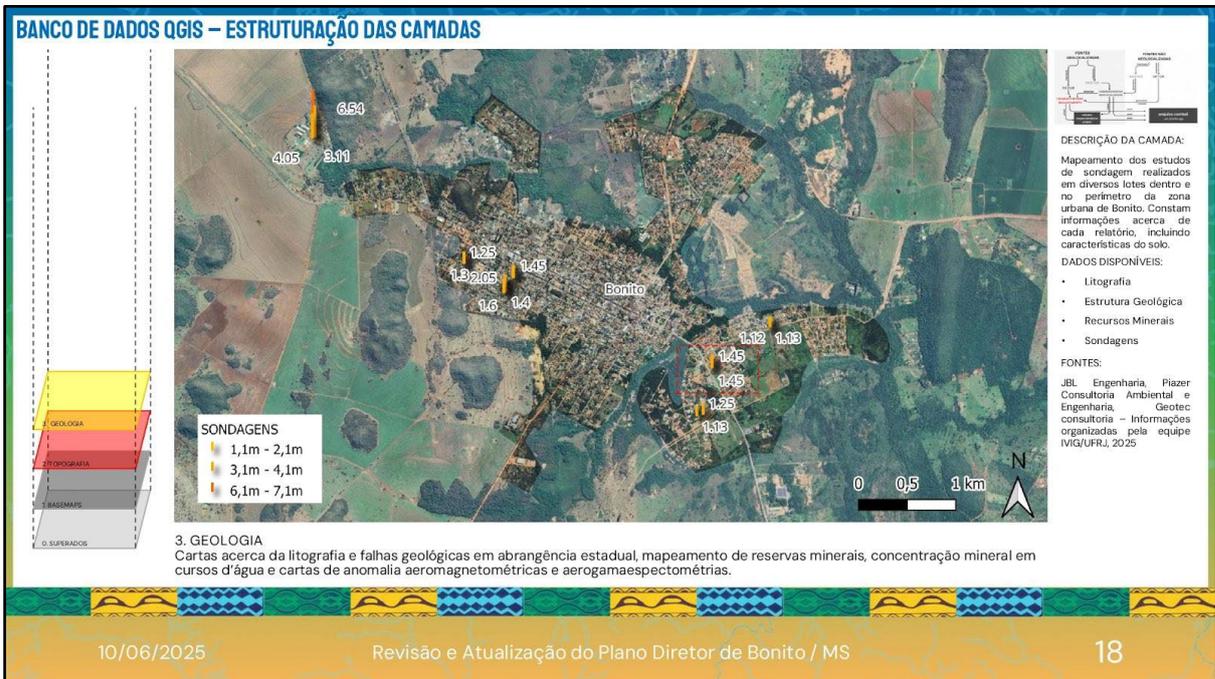
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 16:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 17:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 18:

BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS

SONDAGENS

- 1,1m - 2,1m
- 3,1m - 4,1m
- 6,1m - 7,1m

3. GEOLOGIA
 Cartas acerca da litografia e falhas geológicas em abrangência estadual, mapeamento de reservas minerais, concentração mineral em cursos d'água e cartas de anomalia aeromagnetométricas e aerogamaespectométricas.

DESCRIÇÃO DA CAMADA:
 Mapeamento dos estudos de sondagem realizados em diversos lotes dentro e no perímetro da zona urbana de Bonito. Constam informações acerca de cada relatório, incluindo características do solo.

DADOS DISPONÍVEIS:

- Litografia
- Estrutura Geológica
- Recursos Minerais
- Sondagens

FONTES:
 JBL Engenharia, Piazzer Consultoria Ambiental e Engenharia, Geotec consultoria – Informações organizadas pela equipe IVIG/UFRJ, 2025

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 18

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 19:

BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS

SONDAGENS - Atividade de feição

Código: 6

ENDEREÇO: Rua Zila Machado Jacques, Bonito - MS

SPT: 2

DESCRIÇÃO: amostra amarelo, seco, frável pouco compacta, seqüido de solo argiloso, pouco úmido, não frável, plástico, muito resistente à percussão. Observou-se a presença de material rachoso (pedra) nos primeiros 0,30m

H_SPT: 1,45

LINK: null

EMPRESA: PIAZZER

RESP_TEC: CARLOS PIAZZER

3. GEOLOGIA
 Cartas acerca da litografia e falhas geológicas em abrangência estadual, mapeamento de reservas minerais, concentração mineral em cursos d'água e cartas de anomalia aeromagnetométricas e aerogamaespectométricas.

DESCRIÇÃO DA CAMADA:
 Mapeamento dos estudos de sondagem realizados em diversos lotes dentro e no perímetro da zona urbana de Bonito. Constam informações acerca de cada relatório, incluindo características do solo.

DADOS DISPONÍVEIS:

- Litografia
- Estrutura Geológica
- Recursos Minerais
- Sondagens

FONTES:
 JBL Engenharia, Piazzer Consultoria Ambiental e Engenharia, Geotec consultoria – Informações organizadas pela equipe IVIG/UFRJ, 2025

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 19

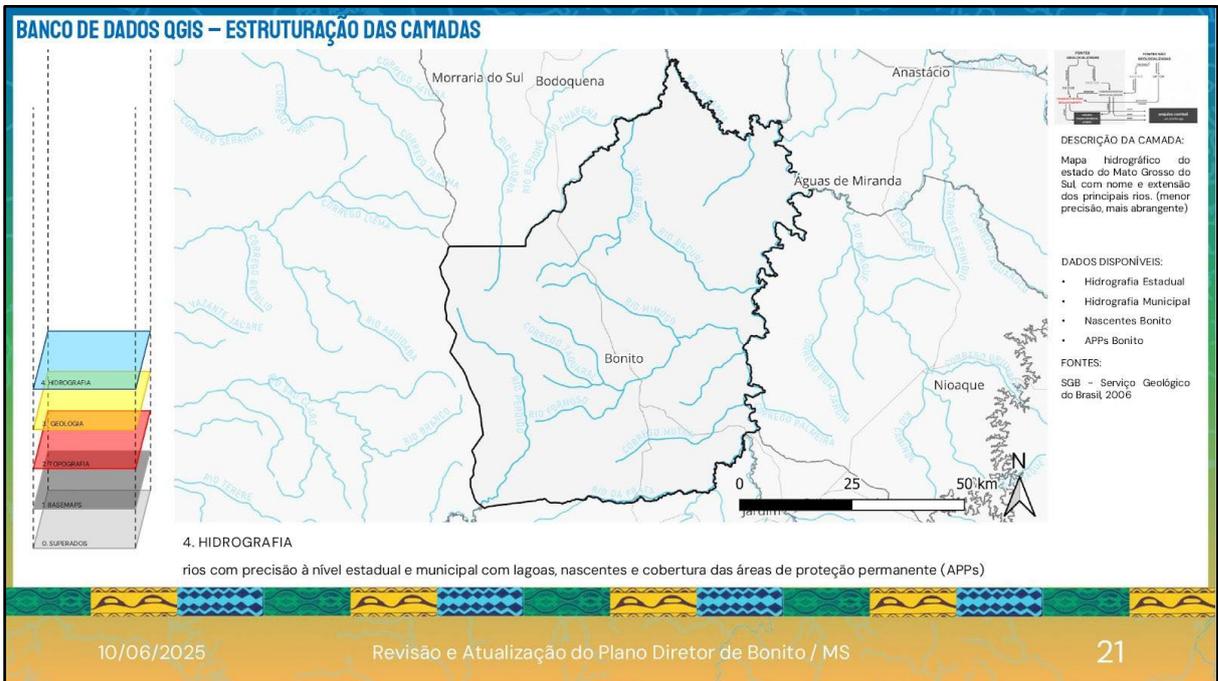
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 20:



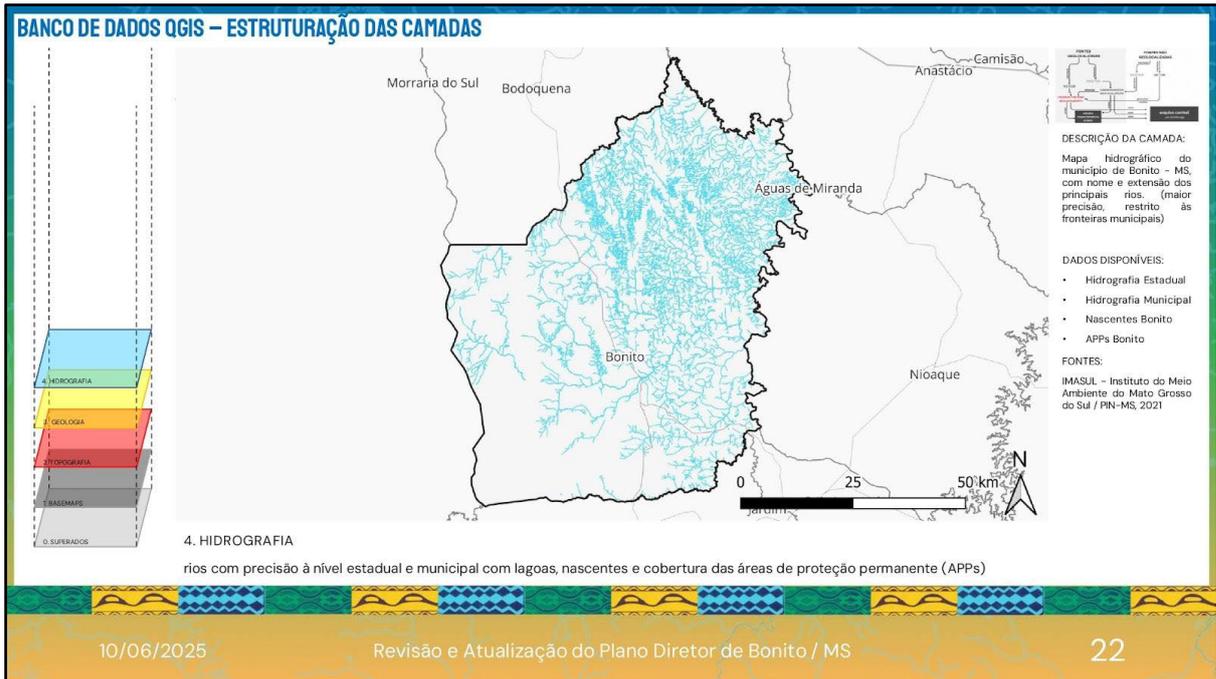
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 21:



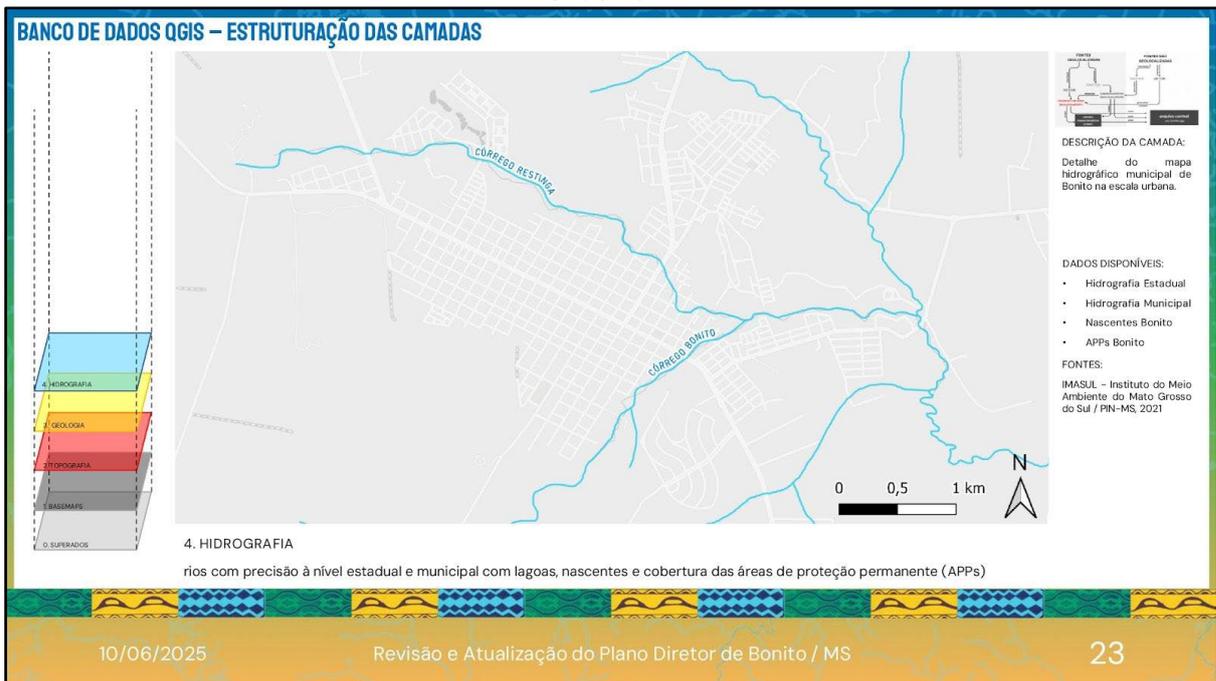
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 22:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito – MS – IVIG/UFRJ

Slide 23:



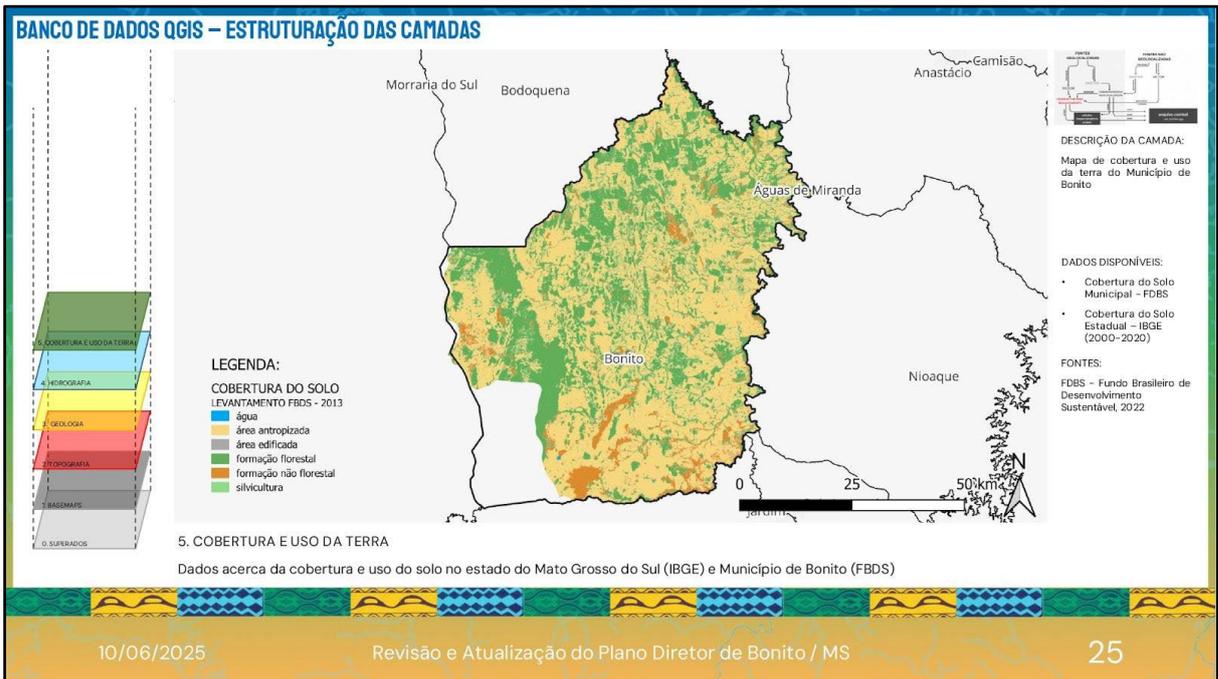
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 24:



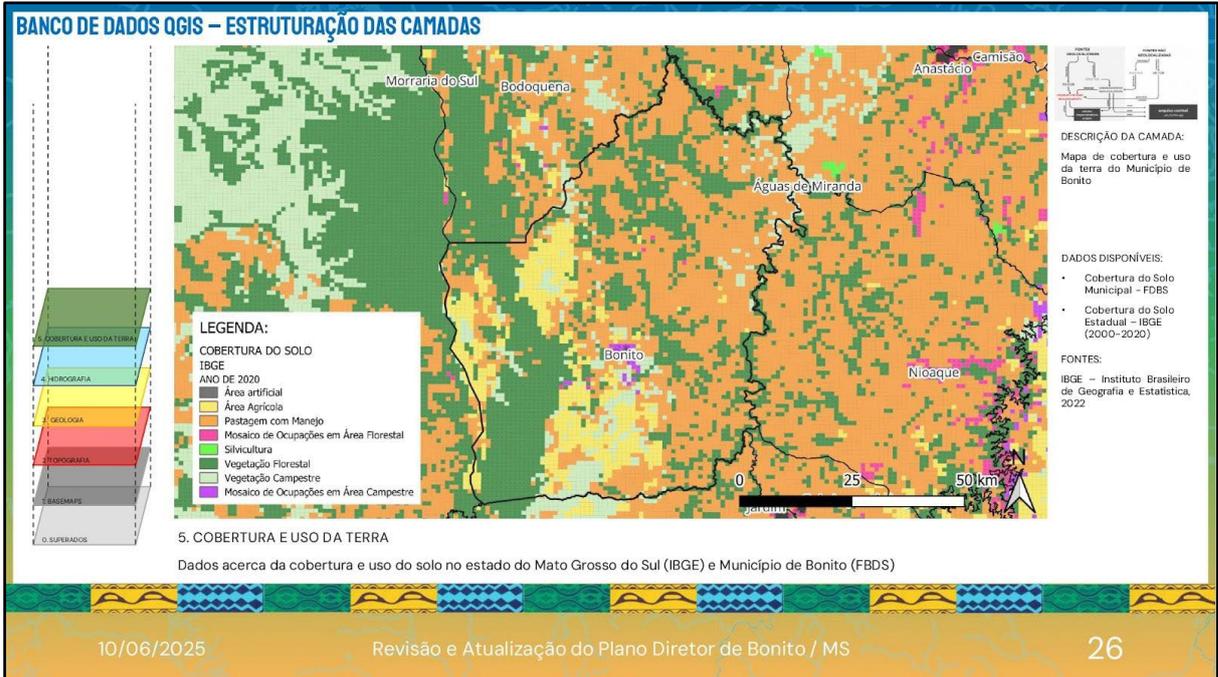
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 25:



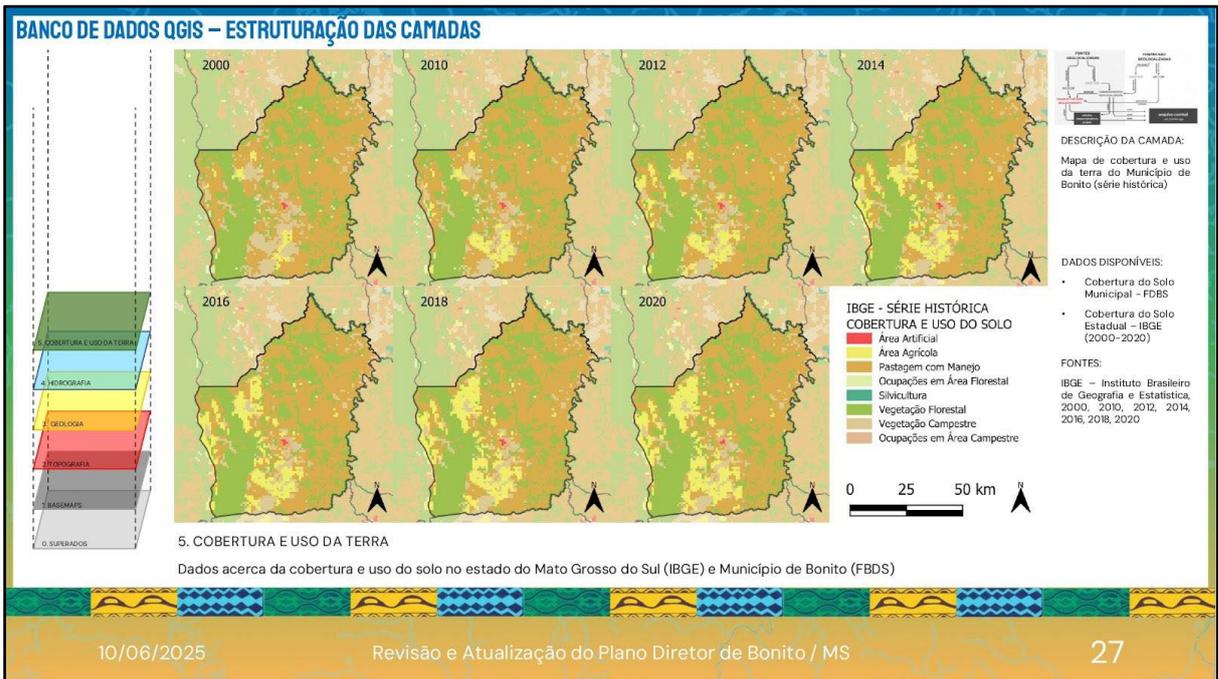
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 26:



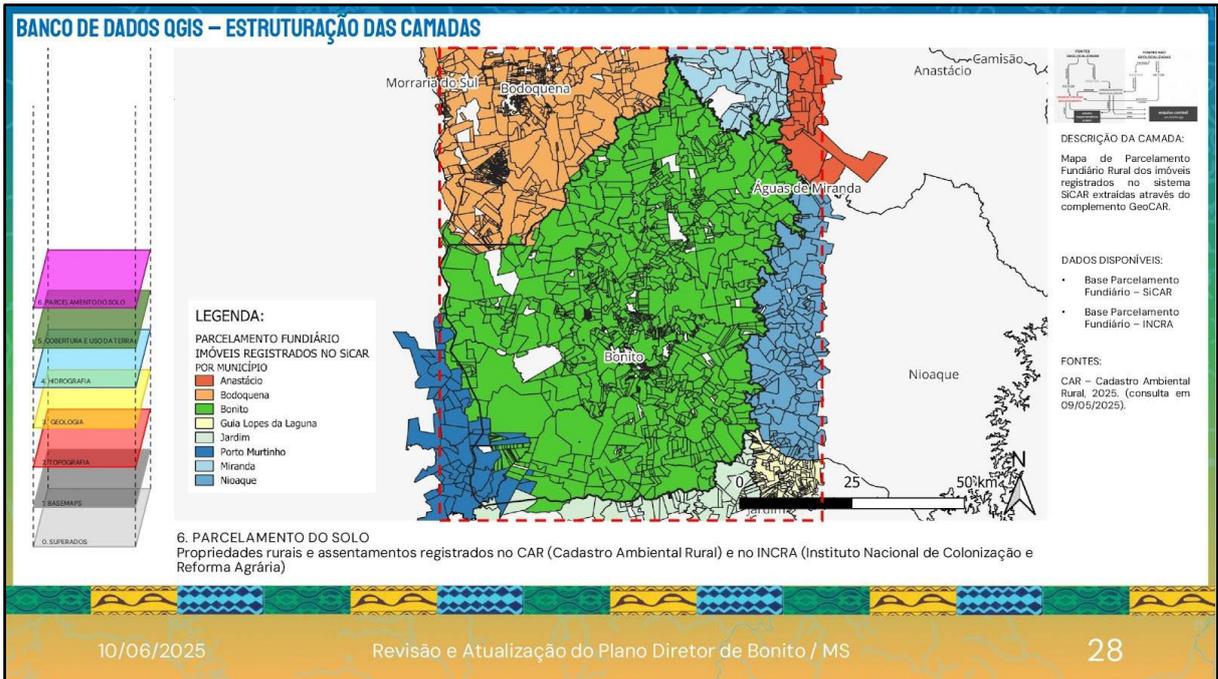
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 27:



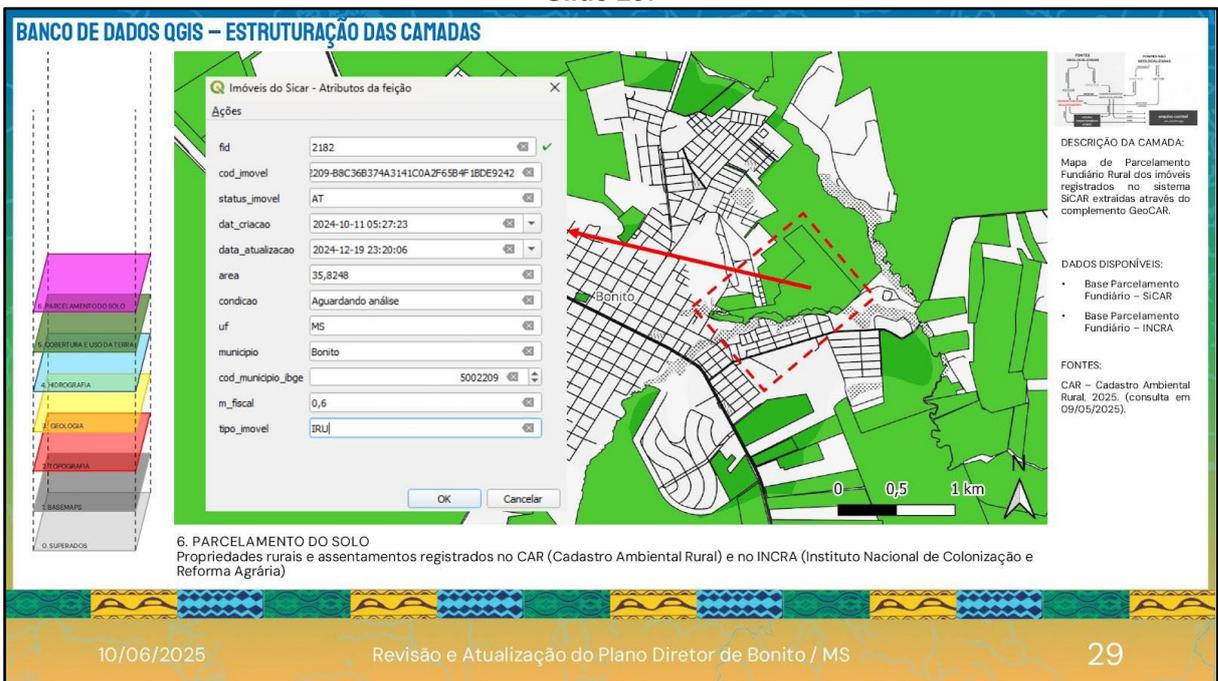
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 28:



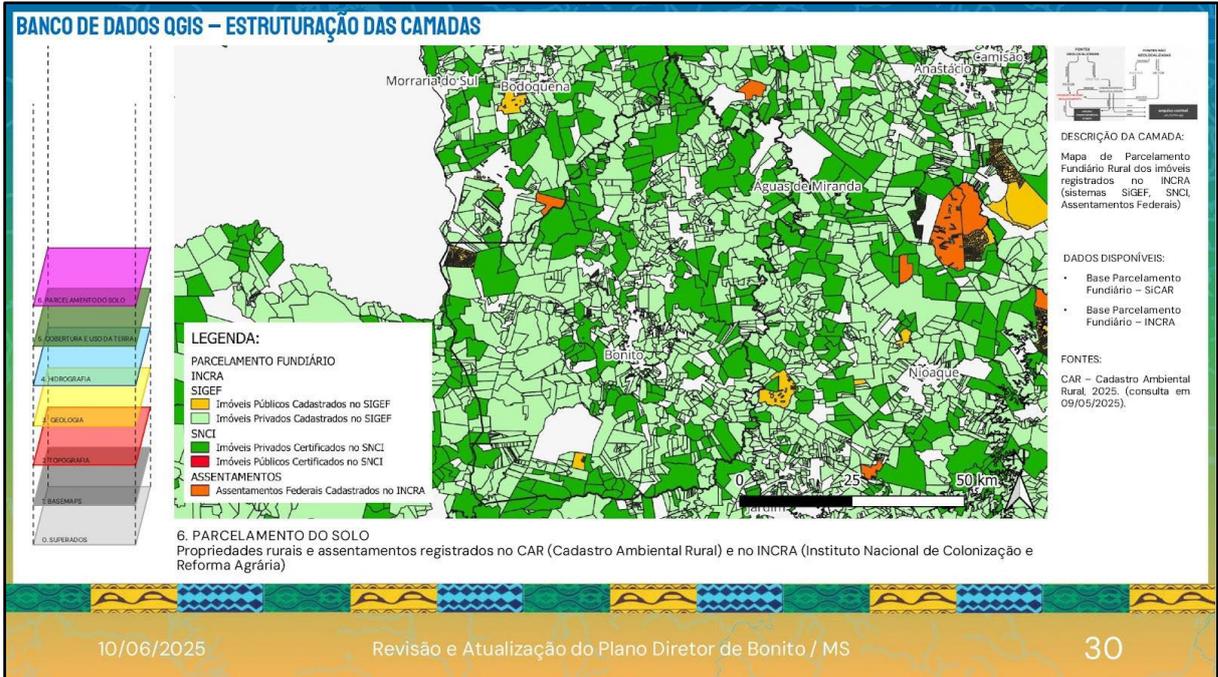
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 29:



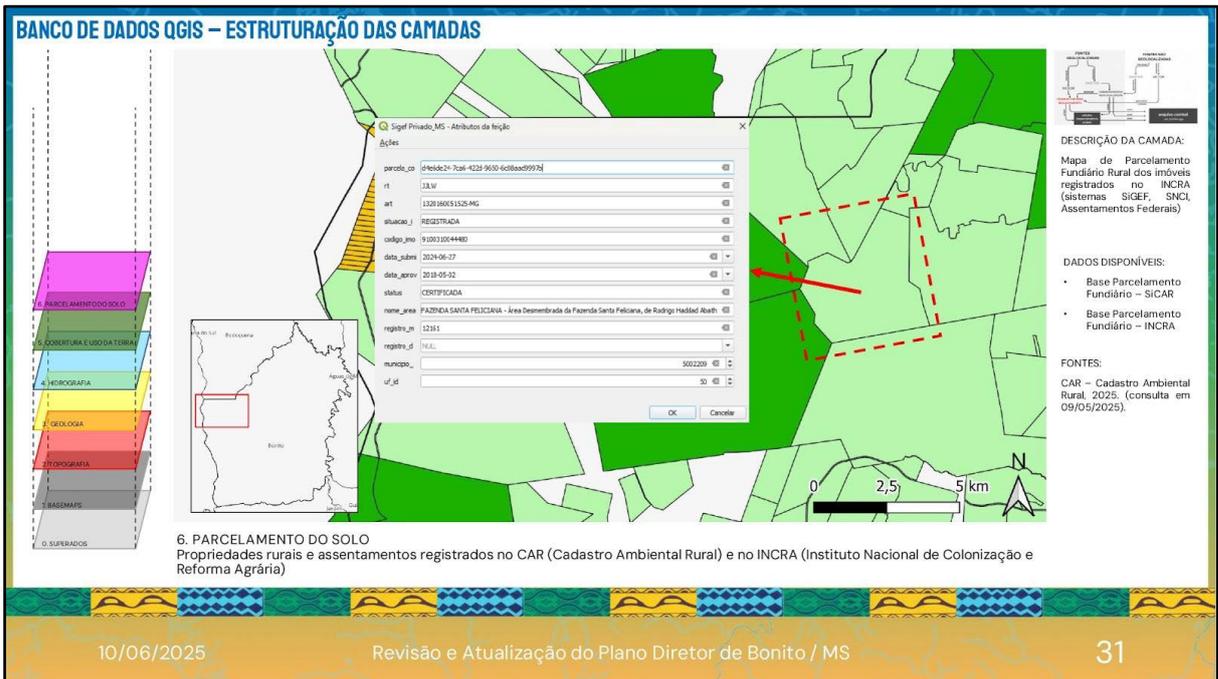
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 30:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 31:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 32:

BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS

6. PARCELAMENTO DO SOLO
Propriedades rurais e assentamentos registrados no CAR (Cadastro Ambiental Rural) e no INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária)

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 32

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 33:

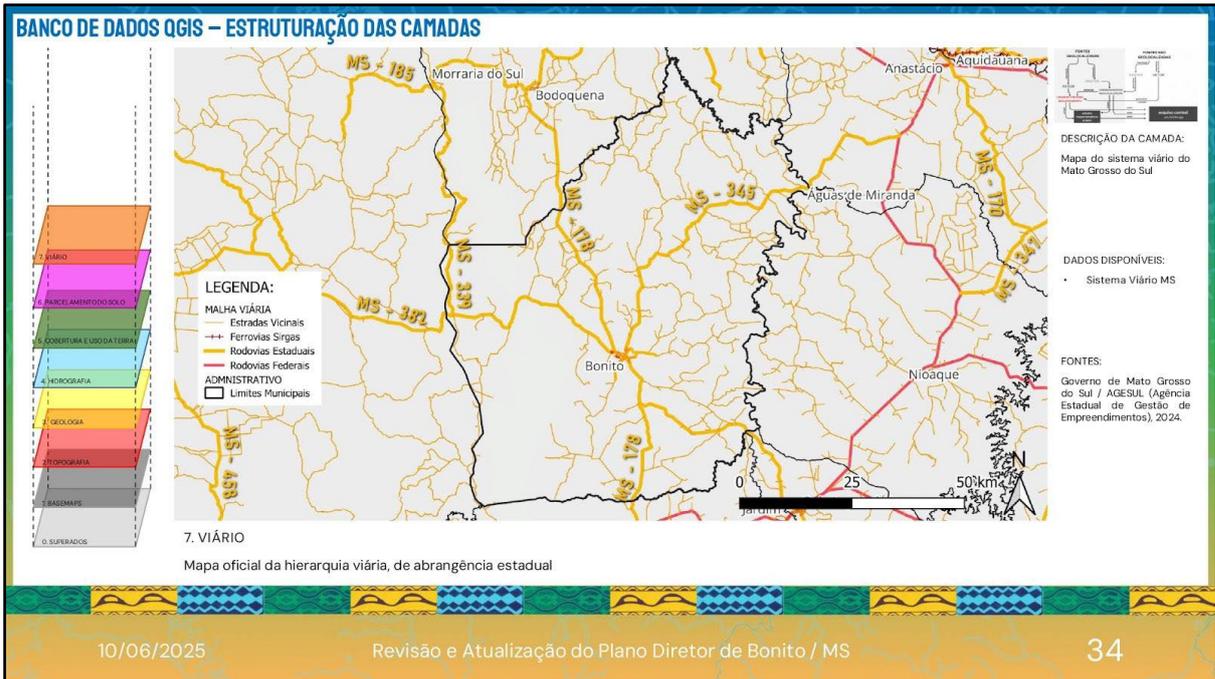
BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS

6. PARCELAMENTO DO SOLO
Propriedades rurais e assentamentos registrados no CAR (Cadastro Ambiental Rural) e no INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária)

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 33

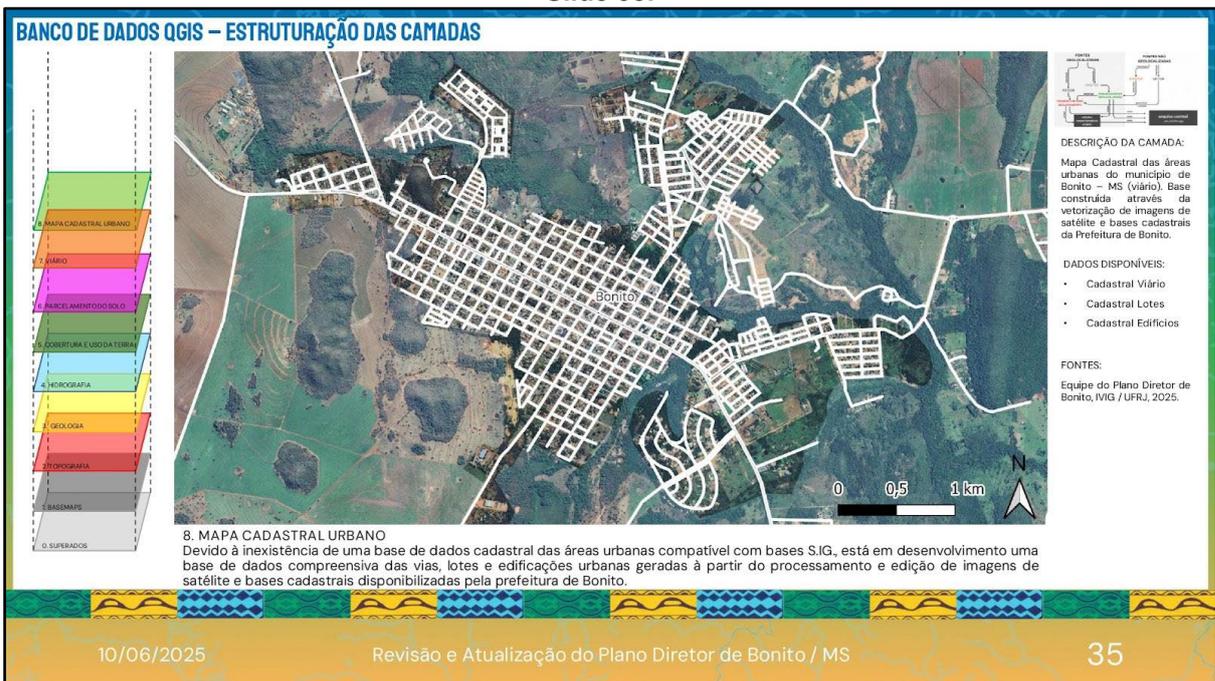
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 34:



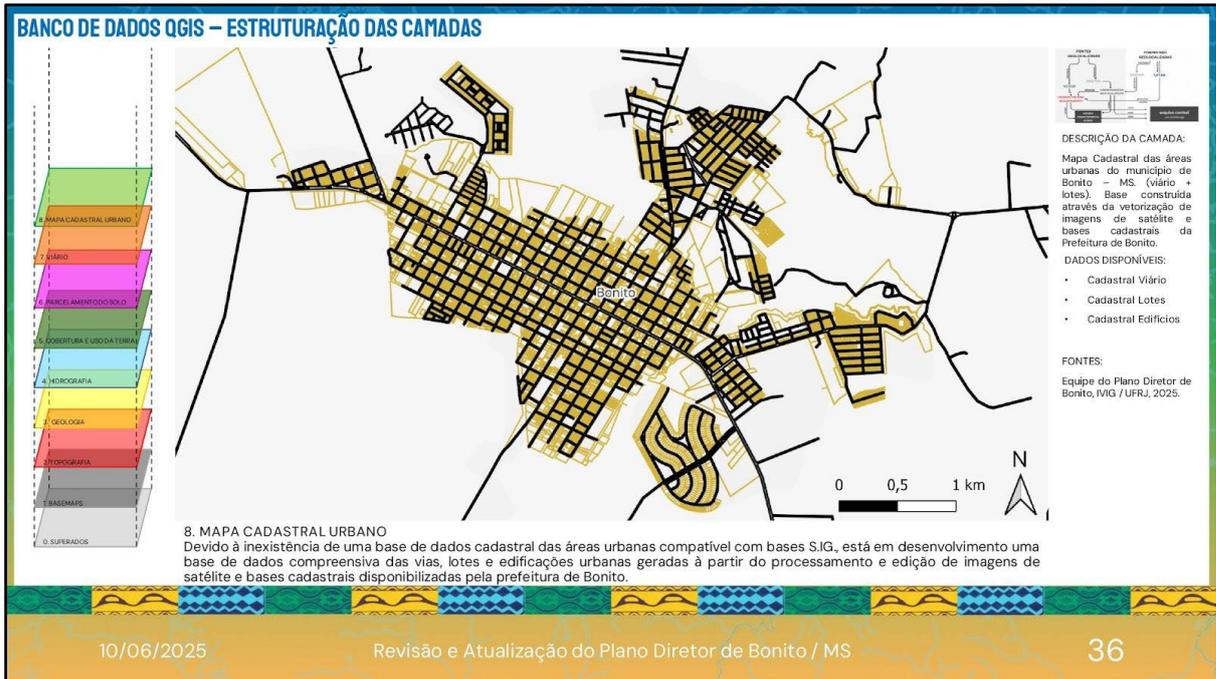
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 35:



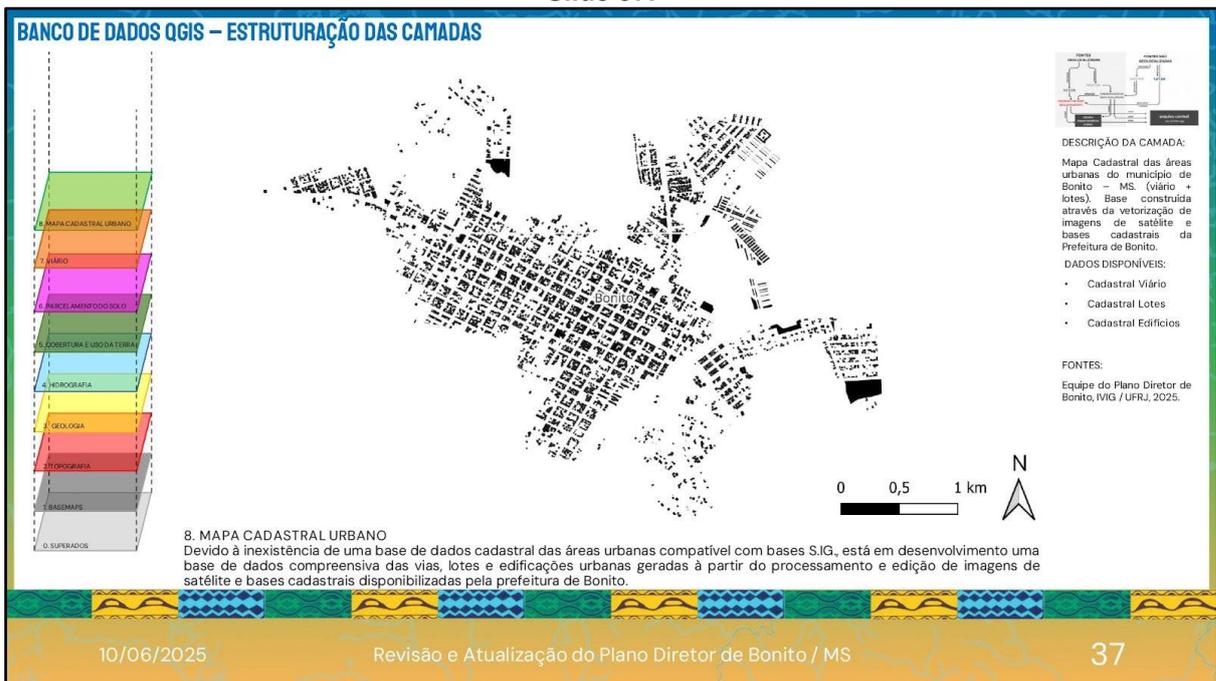
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 36:



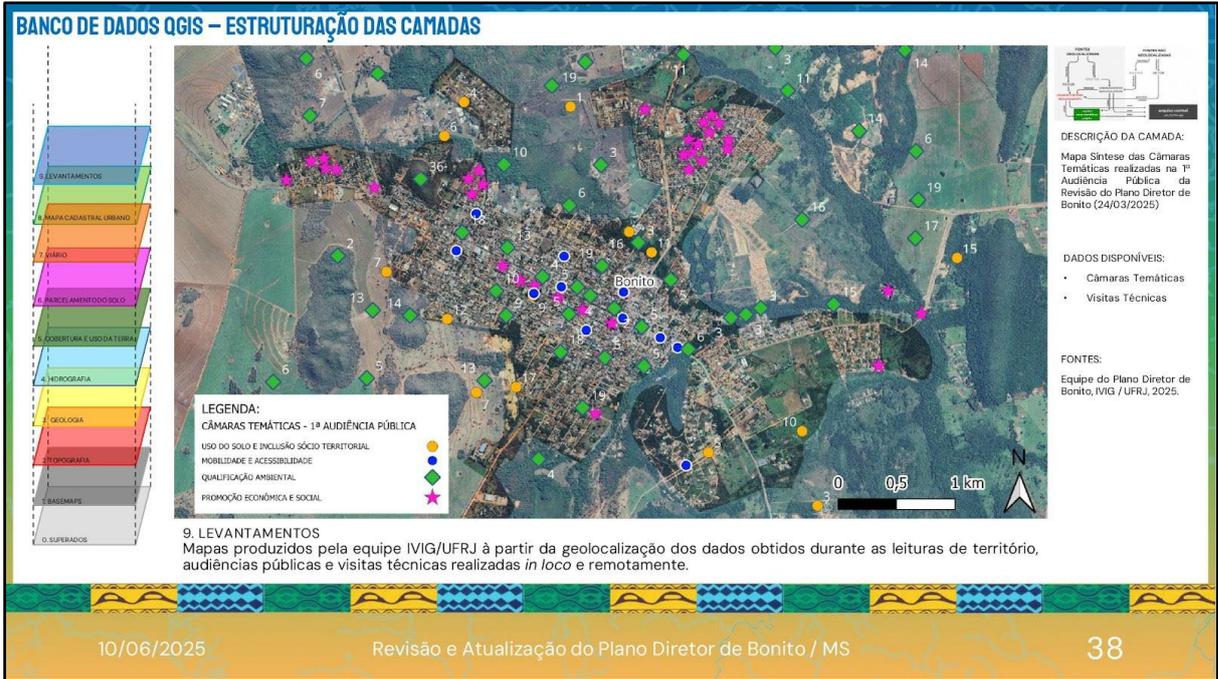
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 37:



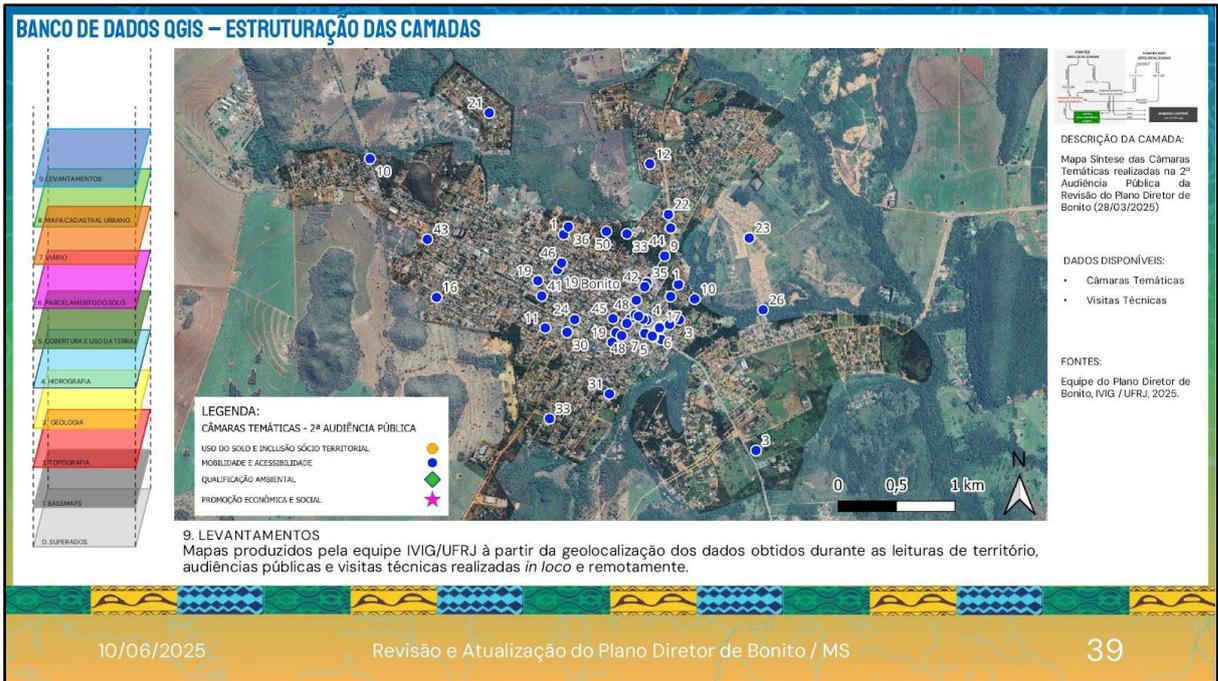
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 38:



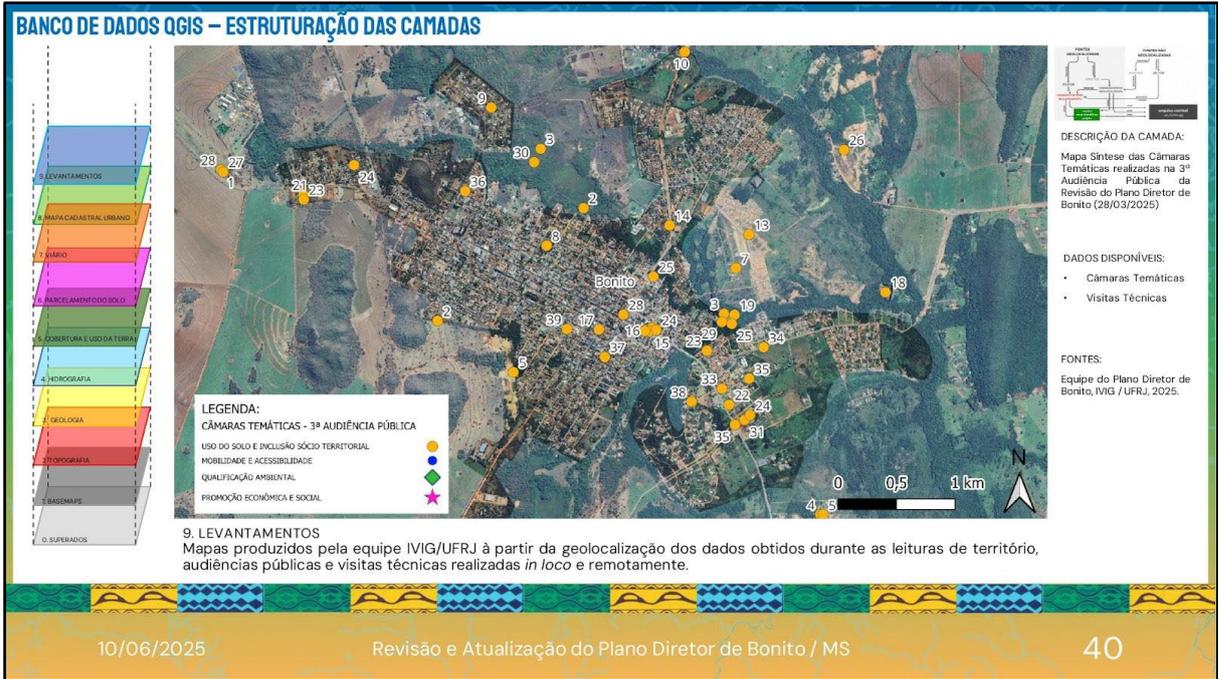
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 39:



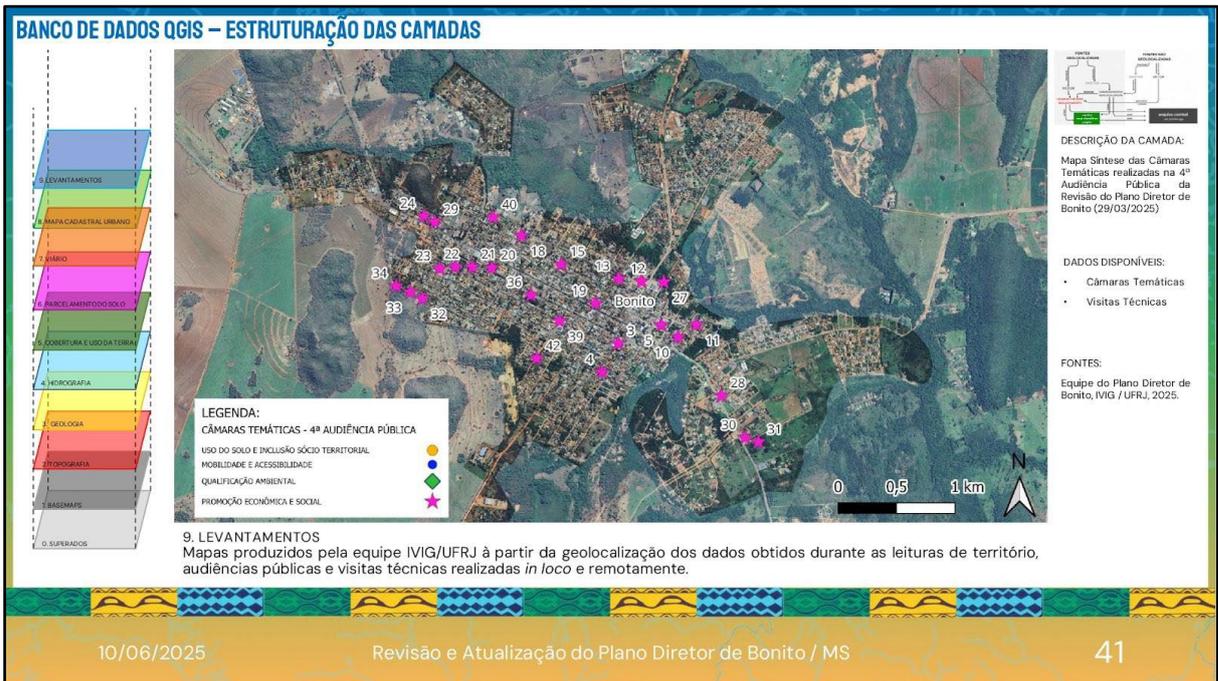
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 40:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 41:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 42:

BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS

9. LEVANTAMENTOS
Mapas produzidos pela equipe IVIG/UFRJ à partir da geolocalização dos dados obtidos durante as leituras de território, audiências públicas e visitas técnicas realizadas *in loco* e remotamente.

LEGENDA:
CÂMARAS TEMÁTICAS - 5ª AUDIÊNCIA PÚBLICA
USO DO SOLO E INCLUSÃO SÓCIO TERRITORIAL
MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE
QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL
PROMOÇÃO ECONÔMICA E SOCIAL

DESCRÇÃO DA CAMADA:
Mapa Síntese das Câmaras Temáticas realizadas na 5ª Audiência Pública da Revisão do Plano Diretor de Bonito (29/03/2025)

DADOS DISPONÍVEIS:

- Câmaras Temáticas
- Visitas Técnicas

FONTES:
Equipe do Plano Diretor de Bonito, IVIG / UFRJ, 2025.

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 42

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 43:

BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS

9. LEVANTAMENTOS
Mapas produzidos pela equipe IVIG/UFRJ à partir da geolocalização dos dados obtidos durante as leituras de território, audiências públicas e visitas técnicas realizadas *in loco* e remotamente.

LEGENDA:
CÂMARAS TEMÁTICAS - 5ª AUDIÊNCIA PÚBLICA
USO DO SOLO E INCLUSÃO SÓCIO TERRITORIAL
MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE
QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL
PROMOÇÃO ECONÔMICA E SOCIAL

DESCRÇÃO DA CAMADA:
Mapa Síntese das Câmaras Temáticas realizadas na 5ª Audiência Pública da Revisão do Plano Diretor de Bonito (29/03/2025)

DADOS DISPONÍVEIS:

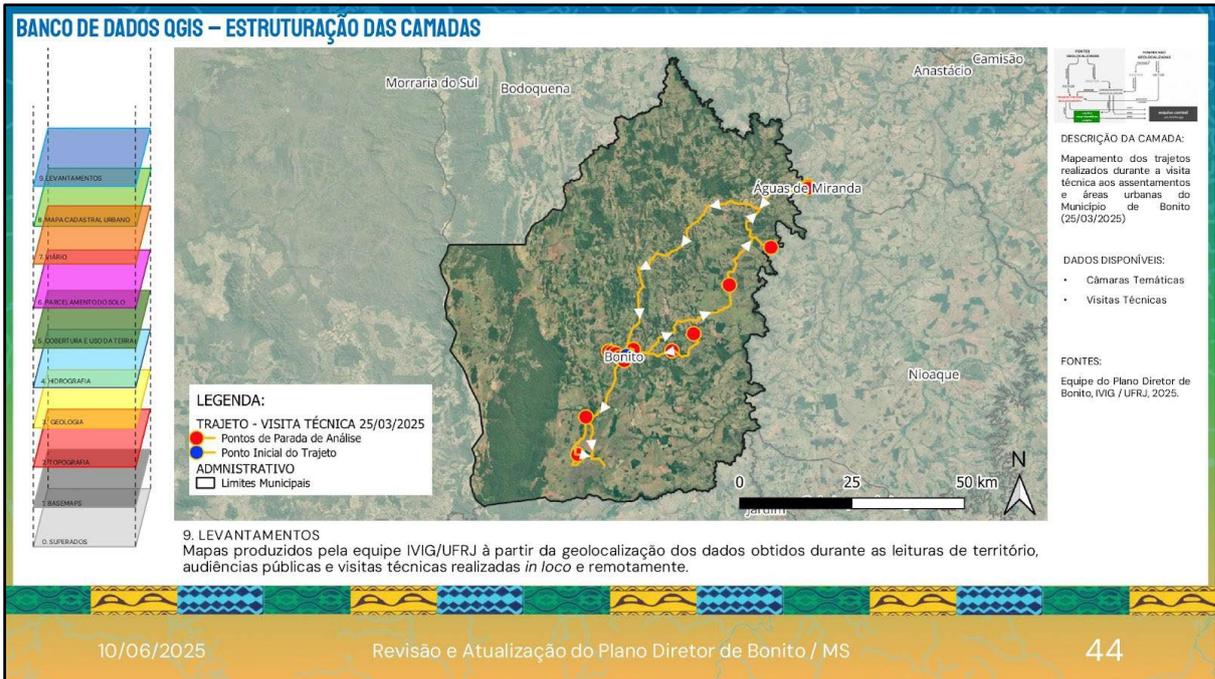
- Câmaras Temáticas
- Visitas Técnicas

FONTES:
Equipe do Plano Diretor de Bonito, IVIG / UFRJ, 2025.

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 43

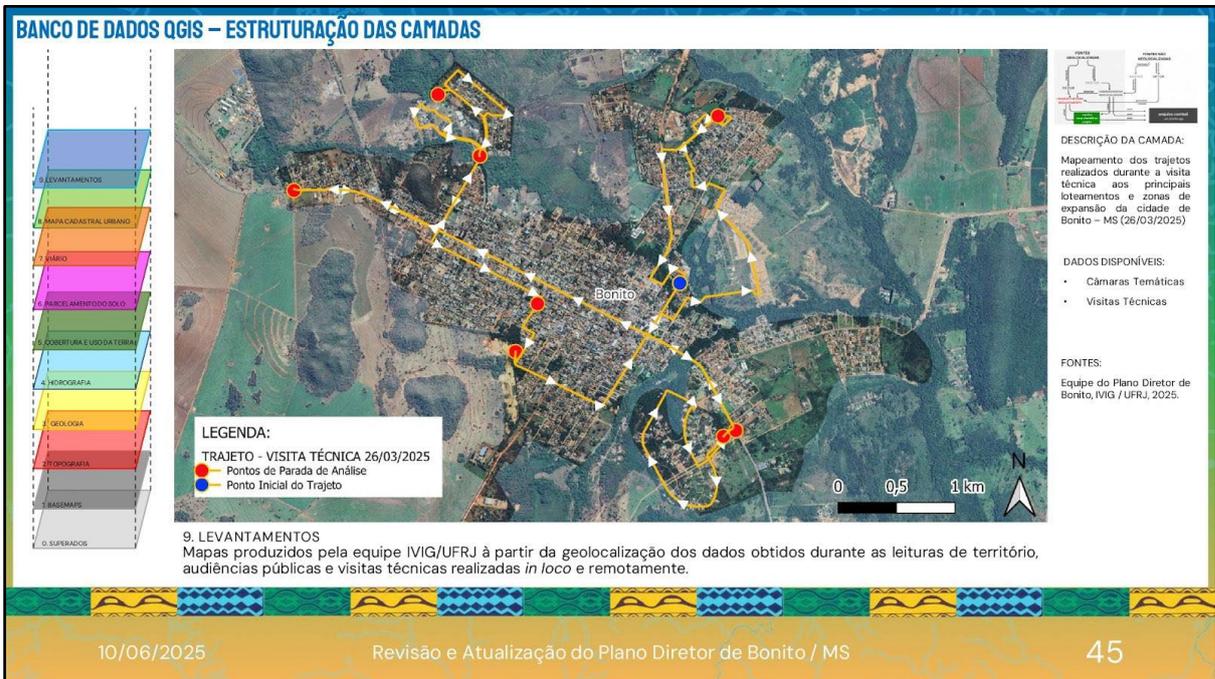
Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 44:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 45:



Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 46:

BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS

10. ESTUDOS
 Documentação gerada para auxiliar a leitura e diagnóstico do território através da desagregação e demais operações sobre um ou mais camadas / bancos de dados organizados; mapas síntese para o auxílio de leitura e visualização das conclusões obtidas ao final da etapa de diagnóstico.

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 46

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 47:

BANCO DE DADOS QGIS – ESTRUTURAÇÃO DAS CAMADAS

10. ESTUDOS
 Documentação gerada para auxiliar a leitura e diagnóstico do território através da desagregação e demais operações sobre um ou mais camadas / bancos de dados organizados; mapas síntese para o auxílio de leitura e visualização das conclusões obtidas ao final da etapa de diagnóstico.

11. MAPAS DO PLANO DIRETOR
 Documentação cartográfica anexa à proposta de revisão do plano diretor (cartas de zoneamento, hierarquia viária, demais pertinentes)

10/06/2025 Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS 47

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 48:

PRÓXIMOS PASSOS

- Consolidação dos mapas cadastrais, com malha viária, lotes e edificações urbanas atualizados.
- Produção dos mapas de evolução urbana com série histórica da malha da cidade de Bonito (1966, 2005, 2015, 2025)
- Estruturação e desenvolvimento de bancos de dados acerca da tipologia e morfologia das áreas urbanas.
- Realização dos estudos e mapas de diagnóstico

10/06/2025

Revisão e Atualização do Plano Diretor de Bonito / MS

48

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ

Slide 49:

PLAN DIRETOR
Bonito - MS
REVISÃO E ATUALIZAÇÃO

SEMADESC
Secretaria de Estado
de Meio Ambiente,
Desenvolvimento, Ciência,
Tecnologia e Inovação

GOVERNO DE
Mato Grosso
do Sul

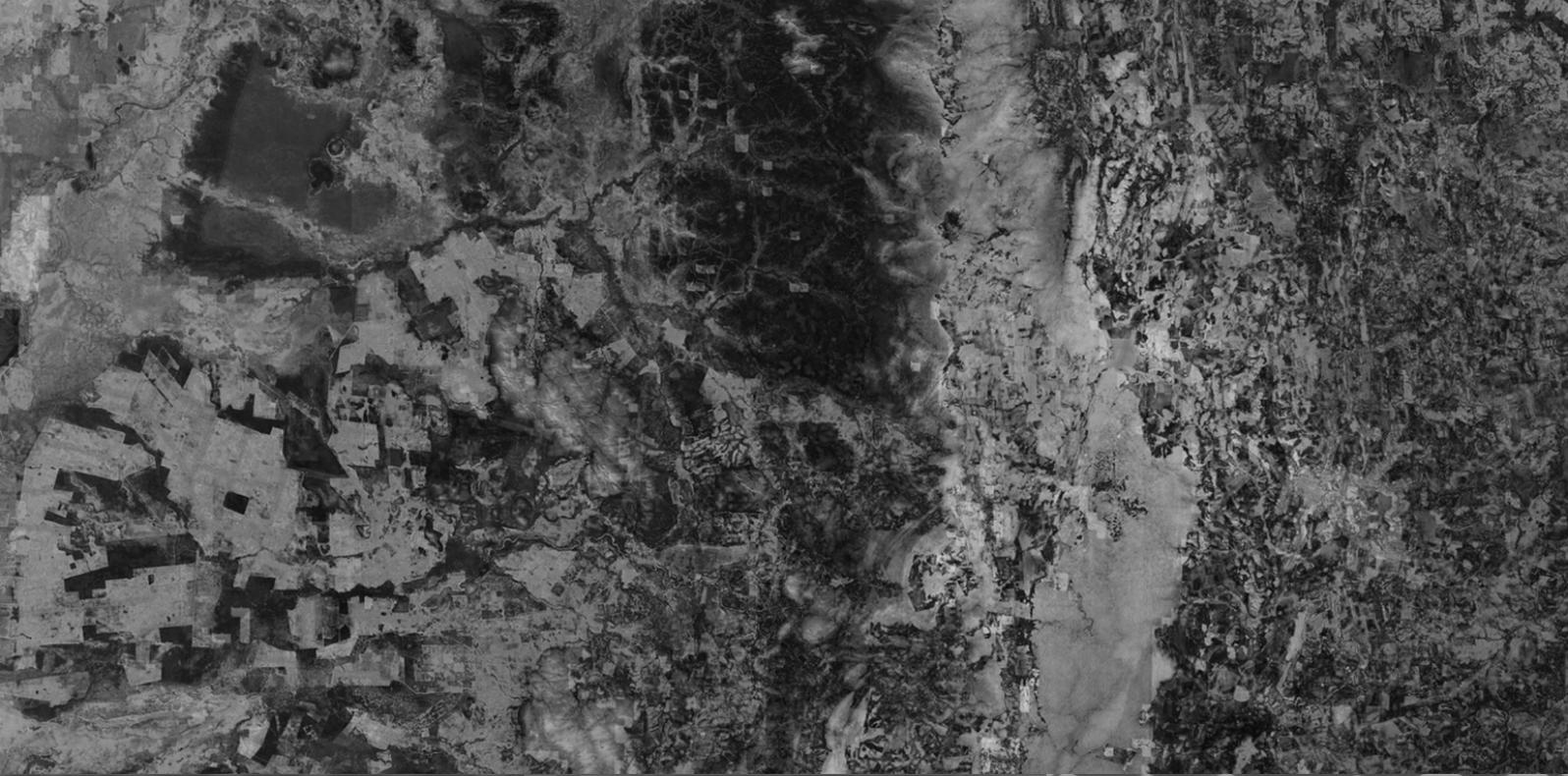
BONITO
PREFEITURA MUNICIPAL

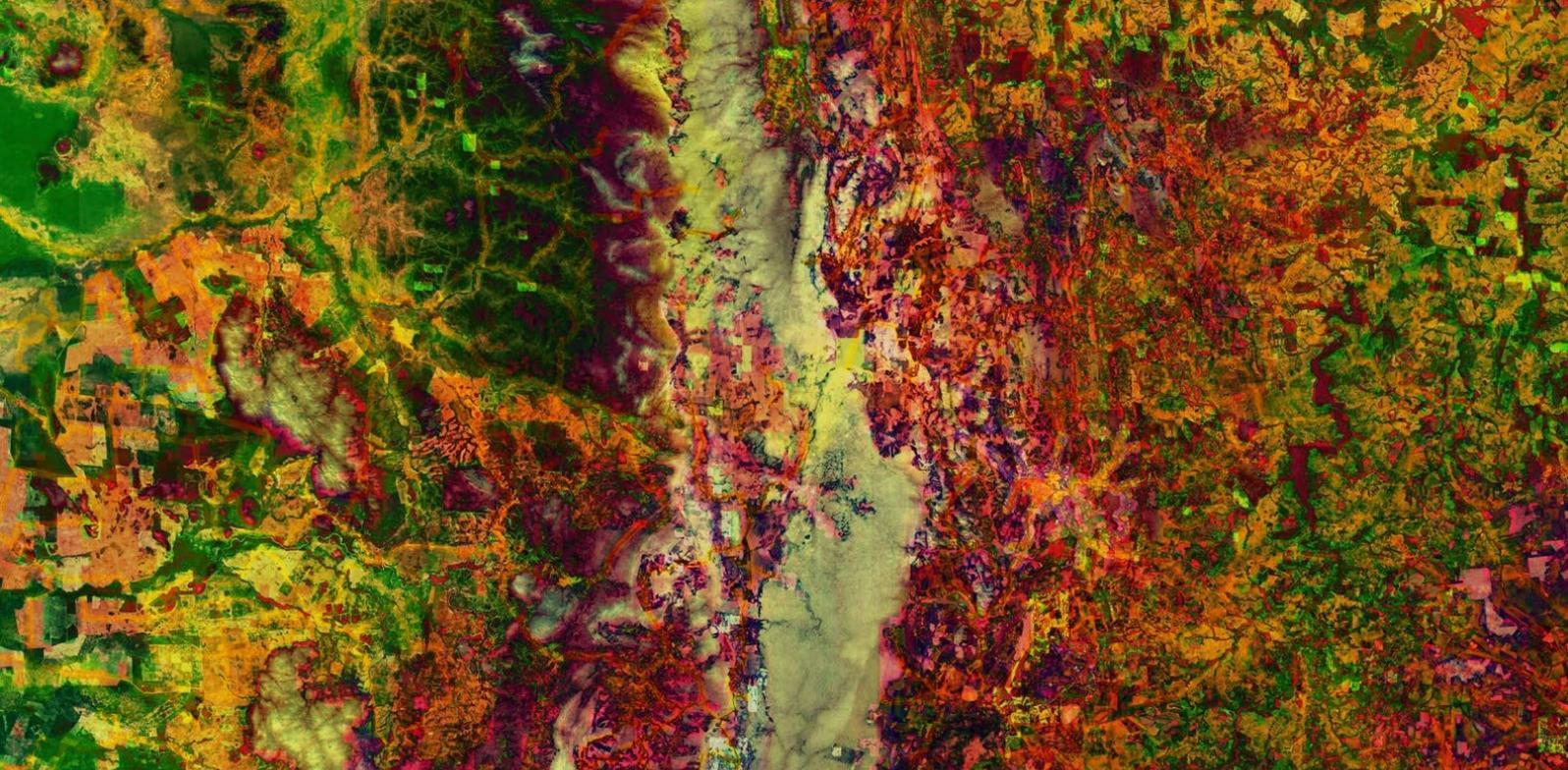
UFRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO

UFRJ
CCAE
Instituto Virtual Interdisciplinar
de Matemática e Física

IVIG
Fundação Universitária
José Bonifácio

Fonte: Equipe da Revisão do Plano Diretor, 2025. de Bonito - MS - IVIG/UFRJ





PLAN DIRETOR

Bonito - MS