

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Versão	Descrição	Autor
06/07/2017	1.0	Criação	Luis Fernando Bueno Tânia Mara Azevedo Guimarães Baraúna
24/06/2019	1.0	Revisão	Luis Fernando Bueno Tânia Mara Azevedo Guimarães Baraúna

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	3
1 OBJETIVOS DO PROJETO.....	3
1.1 OBJETIVO GERAL.....	3
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2 NORMAS CARTOGRÁFICAS APLICÁVEIS.....	4
3 METODOLOGIA.....	6
3.1 MATERIAIS.....	6
3.2 MÉTODOS.....	7
3.2.1 Identificação da demanda.....	9
3.2.2 Aquisição de dados.....	11
3.2.3 Sistematização das informações.....	13
REFERÊNCIAS.....	14

INTRODUÇÃO

O SIPAM em parceria com outros órgãos governamentais das esferas federal, estadual e municipal, realizou entre 2004 e 2010, levantamento da Malha Viária do Estado, na Escala de 1:20.000 para zona rural e 1:10.000 para área urbana.

Passados alguns anos, a atualização com dados precisos e georreferenciados da Base Cartográfica e Digital do Estado de Rondônia, com mapeamento da malha viária rural de cada município, incluindo o levantamento de pontos/locais de referências (posto de saúde, escolas, edificações, dentre outros) se fez necessária, para atualizar os dados e informações, vez que as mudanças socioeconômicas e ambientais do Estado são dinâmicas e modificam rapidamente a região

Os dados levantados irão compor a Base Cartográfica Digital do Estado de Rondônia e se constituirão num importante suporte para o planejamento e execução de ações públicas sociais e ambientais e de operações de campo, bem como definições de planejamento do município.

Ademais, o produto Malha Viária é relevante em razão do uso pelos órgãos parceiros dos como: Exército, Polícia Federal, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Departamento de Estradas de Rodagens e transportes de Rondônia (DER), Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental – SEDAM, Prefeituras e outros.

1 OBJETIVOS DO PROJETO

1.1 OBJETIVO GERAL

Atualizar a Base Cartográfica Digital da Malha Viária Rural de Rondônia, na escala de 1:25.000.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O objetivo geral foi subdividido nos seguintes objetivos específicos:

- Adquirir os dados geoespaciais que representam a abertura de novos trechos de rodovias;
- Identificar as alterações no traçado das rodovias anteriormente mapeadas, e adquirir os dados geoespaciais correspondentes;
- Identificar as exclusões de trechos de rodovias anteriormente mapeadas;
- Atualizar as tabelas de atributos para os trechos de rodovias anteriormente mapeadas, conforme as determinações da norma ET-EDGV;
- Adquirir os dados pontuais (pontos de referências) definidos para a categoria Sistema de Transporte Rodoviário, de acordo com as normas ET-EDGV e ET-ADGV.

2. NORMAS CARTOGRÁFICAS APLICÁVEIS

A produção de dados geoespaciais por instituições do Governo Federal, incluído a aquisição de dados para atualização da malha viária, é regida por legislação específica. Os normativos elaborados visam disciplinar a produção e aquisição dos dados com foco na qualidade da informação geoespacial, no seu potencial de compartilhamento entre os potenciais usuários e na economicidade para a Administração Pública Federal, ampliando os benefícios diretos e indiretos que a utilização da informação geoespacial poderá gerar para a sociedade em geral.

Neste sentido, em 2008, foi instituída a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, com a publicação do Decreto nº 6.666 que a define como o conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal.

No seu artigo 4º, o Decreto preconiza que “os órgãos e entidades do Poder executivo

federal deverão na produção, direta ou indireta, ou na aquisição dos dados geoespaciais, obedecer aos padrões estabelecidos para a INDE e às normas relativas à Cartografia Nacional; e consultar a CONCAR antes de iniciar a execução de novos projetos para a produção de dados geoespaciais, visando a eliminar a duplicidade de esforços e recursos".

É importante ressaltar que o uso da norma não está limitado apenas ao Decreto nº 6.666. Em 2009, a Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, publicou a Resolução nº 1, que homologa a Norma da Cartografia Nacional, que define o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil, o que significa que os órgãos e entidades do Poder Executivo Federal deverão na produção, direta ou indireta, ou ainda na aquisição de dados geoespaciais, obedecer aos padrões estabelecidos para a INDE e às normas relativas à Cartografia Nacional.

Ainda com relação à Norma, salientam-se as especificações técnicas (ET), detalhando as Especificações Técnicas para Estrutura de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-DGV), cujo público-alvo é o de usuários de dados geoespaciais, e busca especificar "o que" deve ser estruturado; e, para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV), cujo público-alvo é o de produtores de dados geoespaciais, busca especificar o "como" os dados geoespaciais vetoriais deverão ser adquiridos. De forma particular, estes dois normativos conduziram a uma mudança na forma de mapear a malha viária, incluindo as estradas propriamente e outras classes que fazem parte da categoria Sistema de Transportes (rodoviário), tais como pontes, galerias e bueiros, edificações de apoio, pontos de controle, entroncamentos, etc.

Automaticamente, como órgão federal produtor de dados geoespaciais e participante da INDE o CENSIPAM se obriga a observar e cumprir os normativos aplicáveis à produção de dados geoespaciais. Portanto, a partir da publicação das normas foi necessário repensar a metodologia do trabalho, visando atender todos os requisitos técnicos obrigatórios elencados para o mapeamento das estradas.

A não observância das normas técnicas aplicáveis poderá resultar em desconformidade do produto final, dificultar o uso do produto geoespacial pelos demais usuários da INDE, e ainda em eventuais necessidades de prestar esclarecimentos junto aos

órgãos de controle, pelo fato de produzir dados geoespaciais com recursos públicos sem cumprir os requisitos técnicos recomendados.

3 METODOLOGIA

3.1 MATERIAIS

Os equipamentos usados nos trabalhos em campo foram os seguintes:

- 01 (um) computador notebook, configuração mínima com 8GB memória RAM, disco rígido de 500 MB, processador Intel I3 e entrada USB;
- 02 (dois) GPS GARMIN Montana 650;
- 01 (um) suporte para GPS, com ventosa para fixação no vidro dianteiro do veículo;
- 01 (um) adaptador para ligar o notebook no acendedor de cigarros do veículo.

Os softwares instalados no computador para os trabalhos em campo foram os seguintes:

- Sistema operacional Windows.
- Software Global Mapper 18;

A equipe envolvida na coleta de dados compreendeu 03 (três) profissionais, sendo:

- 01 (um) motorista;
- 01 (um) técnico para operar o computador/software: este técnico ficou dentro do veículo, durante todo o tempo de rastreamento operando o computador e o GPS principal;
- 01 (um) técnico para operar o GPS: este técnico desceu do veículo quando da obtenção de pontos de referência previstos em norma - pontes, bueiros, galerias, instalações, etc.

Por parte do CENSIPAM, foram realizados as seguintes missões em campo para atualização dos dados da região:

- Agosto de 2018: Treinamento da equipe de campo e coleta de dados;
- Outubro de 2018: Coleta de dados em campo e verificação da qualidade dos dados coletados;
- Dezembro de 2018: Treinamento da equipe da Prefeitura Municipal e parceiros.

Além das missões realizadas diretamente pelo CENSIPAM, a equipe da Prefeitura Municipal ficou de posse do equipamento por aproximadamente 40 (quarenta) dias, com objetivo de coleta dados entre os meses de agosto e setembro de 2018

Em todas as missões de campo, foram utilizados veículos tipo camionete, de propriedade do CENSIPAM ou da Prefeitura Municipal.

3.2 MÉTODOS

Para a execução do projeto foram consideradas, além do trabalho de campo, suas etapas antecedentes e subsequentes. A sequência de etapas e atividades assumidas nesta metodologia foi baseada na ideia de que o trabalho deveria ser conduzido em parceria com outras instituições, sob a gestão do CENSIPAM, com ênfase no adequado planejamento e na qualidade das informações geoespaciais que seriam produzidas.

Desta forma, foram definidas as seguintes etapas e atividades para a execução do projeto, conforme apresentado na matriz de responsabilidades da Tabela 1 a seguir.

TABELA 1 – MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

SEQ.	ETAPA/ATIVIDADE	RESPONSÁVEL
A. IDENTIFICAÇÃO DA DEMANDA		
1	Demanda para atualização	Prefeitura; instituição interessada
2	Reunião inicial	CENSIPAM
3	Apontamento das alterações da malha viária	Prefeitura; instituição interessada
4	Primeira reunião de planejamento	CENSIPAM
5	Elaboração formal do Projeto de Campo	CENSIPAM
6	Cautelar os materiais/equipamentos	CENSIPAM
7	Contatos para conferência e confirmação	CENSIPAM
B. AQUISIÇÃO DE DADOS		
8	Nivelamento do conhecimento da equipe	CENSIPAM
9	Treinamento da equipe de campo	CENSIPAM
10	Entrega formal dos equipamentos de campo	CENSIPAM
11	Aquisição de dados em campo	Prefeitura; instituição interessada
C. SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES		
12	Devolução dos equipamentos de campo	Prefeitura; instituição interessada
13	Revisão preliminar dos dados	CENSIPAM
14	Verificação da qualidade dos dados adquiridos	CENSIPAM
15	Elaboração de mapa preliminar	CENSIPAM
16	Confirmação do mapa preliminar	Prefeitura; instituição interessada
17	Elaboração do mapa versão atualizada	CENSIPAM

18	Distribuição do mapa atualizado	CENSIPAM; Prefeitura; instituição interessada
----	---------------------------------	--

3.2.1 Identificação da demanda

Nesta seção são descritas as atividades que antecederam o trabalho de campo. Foram consideradas fundamentais, pois serviram para identificar a demanda por atualização da base de dados e direcionar as estratégias que seriam posteriormente aplicadas para o trabalho de campo.

A **Demanda para atualização** partiu da instituição parceira interessada na atualização da malha viária. Salvo em situações especiais, esta demanda geralmente será realizada pela Prefeitura Municipal. A oficialização da demanda por parte da Prefeitura é de extrema importância, visto que:

- A maior parte das estradas rurais são de domínio e/ou jurisdição MUNICIPAL, ou seja, são as Prefeituras Municipais as responsáveis por manter e informar sobre aberturas, alterações ou exclusões de novos trechos rodoviários.
- Não obstante ao uso de imagens para auxiliar na identificação de novos trechos, é necessário que a Prefeitura Municipal relate sobre o domínio e jurisdição dos possíveis novos trechos visualizados, visto que a análise da imagem não é suficiente para suprir esta carência.
- Toda forma de apoio fornecida pela Prefeitura Municipal precisa estar devidamente documentada, pois em edições anteriores do Projeto Malha Viária ocorreram desconexões entre o que foi previamente acordado e o que foi efetivamente oferecido para a realização dos trabalhos de campo. Além disso, deve-se considerar que as eventuais alterações na gestão municipal, tais como alterações no secretariado e mudança de prefeitos podem comprometer a execução dos trabalhos. A solicitação formal da prefeitura integrará o processo de atualização da malha rural do município e será registrada no sistema SEI.
- Estatísticas dos atendimentos realizados pelo CRPV demonstram que mais de 80% dos

pedidos por dados de malha viária são realizados pelas Prefeituras Municipais.

- Não obstante aos diversos usos possíveis da base de dados para fins de planejamento urbano e regional por parte das Prefeituras Municipais, a experiência indica que um dos principais interesses reside na contagem da quilometragem de vias rurais para fins de solicitação de recursos do Fundo para Infraestrutura de Transporte e Habitação – FITHA.
- A participação efetiva da prefeitura nas etapas de planejamento e execução do levantamento de campo é imprescindível para êxito da atualização na proposta dessa metodologia.

Após a oficialização da demanda, a **Reunião inicial** foi organizada pelo CENSIPAM, que se responsabilizou pelo agendamento indicando e contatando participantes do CENSIPAM, Prefeitura Municipal e demais órgãos parceiros com atuação na região dos trabalhos de campo e com potencial para contribuir no projeto. O objetivo desta reunião foi o de explicar o Projeto de Atualização da Malha Viária e nivelar o conhecimento entre os envolvidos; verificar quais instituições que atuavam na região e pudessem contribuir na identificação das alterações da malha viária; relacionar os responsáveis de cada instituição que participaram dos trabalhos e orientar sobre o apontamento das alterações da malha viária no mapa impresso; e definir a necessidade e agendamento de curso de nivelamento para os integrantes da prefeitura que fariam a coleta em campo. Nesta reunião foi formalmente entregue um mapa impresso para a Prefeitura Municipal, para posterior apontamento das alterações na malha viária.

O **Apontamento das alterações da malha viária** foi de responsabilidade da Prefeitura Municipal e um importante insumo para o planejamento dos trabalhos de campo. Nesta atividade, técnicos da Prefeitura Municipal usaram o mapa impresso entregue formalmente na Reunião inicial e fizeram os apontamentos das alterações, envolvendo abertura, mudança e exclusão de trechos rodoviários, além de possíveis alterações nos atributos descritivos do trecho rodoviário, tais como nome, domínio, jurisdição, tipo de pavimento, etc. Após o término dos apontamentos, o mapa impresso com as alterações identificadas foi encaminhado ao CENSIPAM.

Seguiu-se então com a **Primeira reunião de planejamento**, que tinha como objetivo

programar os trabalhos de campo. O resultado desta atividade foi o esboço de um Projeto Básico detalhando datas, quantidade de dias de trabalho, quilometragem que seria percorrida; equipe responsável pelos trabalhos; e recursos necessários (veículo, combustível, diárias, passagens); e origem dos recursos. Este planejamento contemplou o trabalho de campo, tanto para a aquisição dos dados quanto para a posterior verificação da qualidade.

A **Elaboração formal do Projeto de Campo** no âmbito do CENSIPAM foi providenciada, e devidamente registrada no sistema SEI em atendimento às orientações da DIPRO.

O CENSIPAM **cautelou os materiais/equipamentos** que foram usados no campo e providenciou a coleta da assinatura dos responsáveis.

Foi de responsabilidade do CENSIPAM a realização de **Contatos para conferência e confirmação** dos termos acordados para a realização dos trabalhos de campo.

3.2.2 Aquisição de dados

Nesta seção são descritas as atividades que foram realizadas em campo para aquisição dos dados vetoriais.

O **Nivelamento do conhecimento da equipe** foi atividade recomendada, porém opcional, e oferecida pelo CENSIPAM a critério da Prefeitura Municipal. Teve a finalidade de nivelar o conhecimento do pessoal envolvido e consistiu em um curso de curta duração, com carga horária de 20 horas-aula que ocorreu em laboratório de informática.

O plano de ensino resumido do curso de nivelamento é apresentado a seguir:

- Curso: Fundamentos de Sistemas de Informação Geográfica
 - Carga horária: 20 horas-aula.
 - Ementa: Noções de Cartografia: Escala, Projeções cartográficas; Normas cartográficas: Metadado, Estruturação de dados, Aquisição de dados, Qualidade; Noções de Geoprocessamento e SIG: Conceito de

geoprocessamento, SIG, Tipos dados; Prática QGIS: Criar/Salvar/Abrir projeto, Carregar dados vetoriais, Carregar dados matriciais, Camadas/Propriedades, Edição vetorial, Edição tabela atributos, Layout, Geração KML com fotos; Noções de GPS: Conceitos, prática uso equipamento GPS.

o Recursos necessários: Laboratório de Informática; software QGIS; equipamento GPS.

O **Treinamento da equipe de campo** foi considerada atividade obrigatória e imprescindível para a capacitação do pessoal que faria o trabalho de campo. Consistiu em um curso de curta duração, com carga horária de 24 horas-aula que foi oferecido no local onde seria realizada a aquisição dos dados. Os técnicos do CENSIPAM se deslocaram para o Município e instruíram os técnicos da prefeitura, fornecendo conhecimento teórico e prático necessário para o bom andamento dos trabalhos em campo.

O plano de ensino resumido do treinamento da equipe de campo é apresentado a seguir:

- Curso: Aquisição de dados de Sistema de Transporte Rodoviário com GPS de navegação
 - Carga horária: 24 horas-aula.
 - Ementa: Noções de GPS: conceitos e prática no uso do equipamento de navegação; Normas aplicáveis ao trabalho de campo (ET-EDGV, ET-ADGV, Perfil de Metadados); Prática Global Mapper: Criar/salvar/abrir projeto, Adicionar/remover camadas, Iniciar/parar rastreamento, Verificar erro / acurácia em tempo real, Criar ponto, Criar linha, Edição tabela atributos, Conversão para shapefile; Prática de aquisição de dados em campo; Orientações para condução do veículo durante trabalho de campo.
 - Recursos necessários: Equipamentos necessários para o trabalho de campo, a saber GPS, computador, software e veículo abastecido.

A **Entrega formal dos equipamentos de campo** foi providenciada e, a partir deste momento, os técnicos da prefeitura que trabalharam no campo ficaram responsáveis pela

guarda e operação dos equipamentos.

Após a devida capacitação, e de posse dos equipamentos necessários, a equipe de campo iniciou a **Aquisição de dados em campo**, conforme descrito na metodologia.

Para a aquisição do traçado das rodovias, foi realizado o rastreamento em tempo real, com velocidade do veículo nunca superior a 30 km/hora.

Para a aquisição dos dados pontuais, o GPS deverá ser posicionado sobre o alvo e uma foto georreferenciada foi obtida para o registro fotográfico.

Para a obtenção dos dados vetoriais foram observadas as recomendações da Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV) 2ª edição de 2011, no tocante ao Sistema de Transporte.

De forma semelhante, a tabela de atributos atendeu as recomendações da Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV) edição 2.1.3 de outubro de 2010.

3.2.3 Sistematização das informações

Nesta seção serão descritos os procedimentos de Sistematização das Informações, necessários para manipular os dados brutos colhidos em campo, verificar a qualidade dos dados adquiridos e produzir os mapas atualizados da malha viária.

Ao término dos trabalhos de campo, a equipe procedeu a **Devolução dos equipamentos de campo**. Desta maneira, os dados adquiridos foram destinados à equipe do Setor Operacional do CRPV para os devidos procedimentos em escritório.

Uma **Revisão preliminar dos dados** foi feita pela equipe do Setor Operacional. Neste caso, foi conferido se os dados foram adquiridos conforme as orientações repassadas durante a capacitação.

Sob responsabilidade do Setor Operacional foi realizada uma **Verificação da qualidade dos dados adquiridos**. Foi selecionada uma amostra representativa dos dados levantados e a posterior verificação da qualidade foi realizada em campo.

Após a verificação da qualidade dos dados, o Setor Operacional **elaborou o mapa preliminar**. Este mapa continha a malha atualizada, porém ainda pendente de confirmação por parte da Prefeitura Municipal. O mapa foi encaminhado para a Prefeitura, que se posicionou acerca do resultado do trabalho e fez a **Confirmação do Mapa preliminar**.

Finalmente, o Setor Operacional esteve apto a proceder a **Elaboração do mapa versão atualizada**, que representou a situação mais atual da malha viária da região. A **Distribuição do mapa atualizado** pode então ser feito pelo CENSIPAM e pelas instituições parceiras.

REFERÊNCIAS

Diretoria de Serviço Geográfico – DSG. **Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geospaciais Vetoriais**. Brasília, 2010.

Diretoria de Serviço Geográfico – DSG. **Especificações Técnicas para Aquisição de Dados Geospaciais Vetoriais**. Brasília, 2011.

Diretoria de Serviço Geográfico – DSG. **Especificações Técnicas para Produtos de Conjuntos de Geospaciais**. Brasília, 2014.

Diretoria de Serviço Geográfico – DSG. **Especificações Técnicas para Controle de Qualidade de Dados Geospaciais. Brasília, 2016. Produtos de Conjuntos de Geospaciais**. Brasília, 2016.

Ministério da Defesa – Secretaria Geral – Núcleo do Escritório de Processos e Projetos – CENSIPAM. **Plano de Projeto: Atualização da Malha Viária de Rondônia - Versão 1/2017**. Brasília, 2017.