

PROJETO DE MONITORAMENTO DOS BIOMAS BRASILEIROS
FA-BIOMAS

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 02/2022

Formação de cadastro reserva para contratação de serviço técnico especializado em geoprocessamento, por meio de pessoa física autônoma, para mapeamento da topografia e drenagem em escala compatível com o mapa vegetação nativa no âmbito do projeto FA-Biomas.

TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO

Formação de cadastro reserva para futura contratação de profissionais autônomos para execução de serviço técnico especializado em geoprocessamento e sensoriamento remoto para mapeamento da topografia e rede de drenagem em escala compatível com o mapa da vegetação nativa remanescente nos biomas da Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, utilizando imagens de satélite.

2. CONTEXTO

Um dos produtos do Projeto “Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros por Satélites: Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal” (FA-Biomas) é a construção do mapa de vegetação visando a melhoria dos dados para estimativa de emissões de gases de efeito estufa por mudanças no uso da terra. O citado Projeto é executado pela Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais (FUNCATE), sob intervenção técnica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), com financiamento do Fundo Amazônia/BNDES (Contrato nº 17.2.0536.1). Para atender a demanda desse produto, é necessário realizar processamento robusto de imagens de satélite, além de interpretação visual, visando à confecção do mapa de tipologias de vegetação nativa remanescentes dos quatro biomas. Nesse sentido, o presente Termo de Referência (TdR) apresenta as condições para a contratação de profissionais autônomos para realizar tais atividades por um período de até seis (6) meses.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1. Definições

Chave de interpretação – descrição de alvos de interesse a partir dos elementos básicos da interpretação visual de imagens de satélite, como (tonalidade, cor, textura, forma, tamanho, padrão e outros).

Classificação não supervisionada – Análise de agrupamento (cluster analysis) dos campos definidos na fase de segmentação para identificar classes de campos homólogos e atribuição de classes não-supervisionadas a todos os campos da unidade de trabalho.

Classificação semântica – Análise interpretativa da classificação não-supervisionada. Envolve a seleção de classes com representações em área significativas dentro da UT e a construção de uma

tabela de mapeamento do conjunto das classes não-supervisionadas ao conjunto de classes estabelecido no sistema de classificação da vegetação.

Classificação supervisionada – Atribuição classes definidas na tabela de mapeamento de conjuntos construída na classificação semântica da classificação não- de supervisionada e agrupamento de pixels ou segmentos em grupos com características e número definidos pelo operador humano através do fornecimento de amostras de treinamento ao software utilizado.

Ecorregião – Unidade fisiográfica da paisagem definida em literatura científica por seus atributos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, vegetacionais, culturais e climáticos.

ISOSEG – Algoritmo de classificação não supervisionada que processa uma imagem de uma ou mais camadas juntamente com sua segmentação para produzir uma classificação não supervisionada.

Medição – cômputo da área total analisada, em quilômetros quadrados (km²) por unidade de trabalho (UT), pelo profissional autônomo, aprovada pela auditoria da FUNCATE e que será encaminhada para pagamento;

Planilha de controle – planilha fornecida pela FUNCATE para anotação dos parâmetros associados ao processamento das imagens, por UT. A constituição da planilha visa documentar o processo para que seja replicável;

Segmentação – Discretização da imagem de entrada em formato raster em campos com características espectrais homogêneas e distintas de seus campos adjacentes, definidos em objetos vetoriais com atributos espectrais, geométricos e de contexto.

Sistema de Classificação de Vegetação – Organização hierárquica das unidades fitofisionomias encontradas nos diferentes biomas com base em critérios estruturais da vegetação, ambientais e fisiológicos.

TerraAmazon – Sistema de Informação Geográfica (SIG) multi-usuário também feito com base na livreria de software TerraLib que permite a edição e produção de dados de SIG em grupos de trabalho organizados num ambiente digital cliente-servidor com base em um modelo TerraLib e em um banco de dados centralizado.

TerraView – Sistema de Informação Geográfica (SIG) baseado na livreria de software TerraLib.

Unidade de Trabalho (UT) – Sub-região homogênea no que diz respeito à ecorregião do bioma e à cobertura por uma única imagem Landsat (definida pela grade de órbitas/pontos da cobertura de observação da série Landsat e respectiva data de aquisição do dado).

3.2. Área de abrangência

A área de abrangência do trabalho compreende os biomas **Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal.**

3.3. Abordagem metodológica

O Mapeamento da topografia e da rede de drenagem será feita sobre as mesmas imagens utilizadas no mapa de vegetação.

Deverão ser extraídas de forma automática a topografia e a rede de drenagem que auxiliarão na classificação da vegetação nativa remanescente, principalmente no caso de matas ripárias.

I. Pré-processamento das imagens

Essa etapa compreende a seleção, aquisição e segmentação das imagens.

Seleção: uma coleção de imagens Landsat 8 OLI relativa ao ano de 2016 será composta para cada bioma considerando a grade construída pela FUNCATE. A seleção das imagens deve priorizar a inexistência de nuvens, o período de maior vigor vegetativo e a proximidade das datas entre as órbitas-ponto. Havendo necessidade, pode-se adquirir uma segunda imagem de mesma órbita-ponto em período de senescência para melhor discernimento das classes de fitofisionomias decíduas ou semidecíduas. As datas das imagens selecionadas devem ser anotadas na Planilha de Controle.

Aquisição: as imagens selecionadas deverão ser adquiridas através de download para composição de banco de dados e processamento local;

II. Classificação

As imagens deverão ser processadas e extraída delas a rede de drenagem e a topografia.

III. Articulações e verificações topológicas

A etapa final da construção consiste na articulação entre as Unidades de Trabalho. Ou seja, as transições de classes devem refletir a realidade do terreno, e não peculiaridades decorrentes do processo de imageamento (ex. datas diferentes)

3.4. Insumos fornecidos pela FUNCATE

- Composições coloridas das imagens Landsat definidas para o trabalho;
- Arquivo *shapefile* contendo a divisão das unidades de trabalho;
- Arquivo *shapefile* contendo a grade de cenas Landsat;
- Arquivo *shapefile* contendo o limite do bioma em questão;
- Modelo de planilha de controle para preenchimento com parâmetros dos processamentos realizados.

3.5. Execução do serviço

A execução do serviço consiste na realização das etapas descritas no “item 3.3 Abordagem metodológica”. Não necessariamente o contratado realizará todas as etapas previstas para uma unidade de trabalho, havendo possibilidade, por exemplo, de que somente realize a etapa de classificação semântica.

Haverá reuniões com o coordenador do projeto para esclarecimento de dúvidas caso seja necessário.

3.6. Produtos esperado

Por haver a necessidade de transparência e replicabilidade, solicitamos que os produtos intermediários sejam enviados à FUNCATE:

Produto 1: Relatório contendo a metodologia de trabalho;

Produto 2: Produto resultante da classificação

Deverão ser entregues todos os arquivos em formato *shapefile* e matricial tanto da topografia quanto da rede de drenagem.

Estes resultados deverão ser inseridos no Banco de Dados do projeto.

Produto 3 - Mapa Final da classificação da topografia e rede de drenagem

Ao final, deverá ser entregue o mapa final resultante da classificação da rede de drenagem e da topografia, para todos os biomas trabalhados, com suas articulações e verificações topológicas

4. FLUXO DOS DADOS

4.1 - Do fornecimento dos dados pela FUNCATE

A FUNCATE fornecerá os insumos ao profissional contratado indicando a unidade de trabalho, a área (em m²) e a etapa do serviço a ser realizada. Os insumos ficarão disponíveis em diretório compartilhado, online, para acesso pelo contratado. A notificação sobre a disponibilização dos insumos será realizada por e-mail, considerando-se a data de envio como a data de início de cômputo do prazo para realização do serviço.

4.2 - Da entrega dos produtos pelo profissional

Cada cena processada deverá ser enviada para auditoria assim que finalizada.

Será necessário que o profissional contratado faça uma solicitação da auditoria das cenas processadas e entregues, podendo enviar cenas prontas até o dia 05 de cada mês, preenchendo o Relatório de Entrega indicado no Anexo A deste documento e enviando por e-mail, com aviso de recebimento, para o coordenador da equipe técnica do FA-Biomas.

O coordenador encaminhará para auditoria do serviço.

A FUNCATE assume o compromisso de verificação deste pacote de trabalho num prazo de até 20 dias.

4.3 - Auditoria

As cenas finalizados pelo profissional e enviados para auditoria serão analisados pela equipe da FUNCATE em um prazo de 20 dias e, após aprovação, serão encaminhados para medição.

O profissional poderá ter até 3 cenas em processamento. Somente poderá pegar nova cena com a entrega para auditoria de pelo menos uma dessas 3.

Na fase de correção deverão ser corrigidos todos os apontamentos dos auditores e após finalizado deverá ser solicitado novamente sua auditoria como indicado no item 4.2.

Caso a cena entregue seja reprovada na auditoria mais de 3x, será cancelado o contrato de serviço, não será pago o serviço de interpretação reprovado e o trabalho realizado será desconsiderado.

5. Medição

A medição das áreas das cenas trabalhadas será feita após recebimento e aprovação dos serviços de interpretação realizados pelo profissional.

O profissional será informado pela equipe de auditoria da quantificação da área aprovada. Poderá haver pagamentos nos dias 05 e 20 de cada mês, devendo para isso, haver cenas aprovadas na auditoria.

6. Preço a ser pago

Foi definido o preço de R\$ 0,04 por km² não havendo distinção entre os biomas

A distribuição da quilometragem quadrada a ser mapeada é:

Mata Atlântica: 1.074.326,65 km²

Pantanal: 150.961,06 km²

Pampa: 193.915,60 km²

Caatinga: 862.630,03 km²

Em um total de 2.281.833,35 km²

7. Processo de execução

O serviço será realizado no período de junho a novembro de 2022, podendo cada profissional entregar várias cenas em cada mês e solicitar o pagamento correspondente à área total medida.

8. Pagamento

Após aprovada a cena para pagamento, a área da cena é armazenada até o dia 01 ou 15 de cada mês para pagamento no dia 05 ou 20 respectivamente.

Após essas datas (01 e 15) a FUNCATE comunicará a aprovação ao profissional indicando o valor conforme medição da área aprovada.

O processamento do pagamento é previsto em um prazo de 10 dias.

Pendências de correções pós-auditoria por parte do Contratado pode acarretar atraso no pagamento.

9. Qualificação do Profissional

As pessoas físicas interessadas devem ter formação superior em Ciências Exatas e da Terra e comprovar experiência em projetos que envolvam no mínimo Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e Sensoriamento Remoto voltado ao mapeamento da Vegetação Remanescente.

Deverá ser apresentado *Curriculum Vitae* que demonstre capacidade de elaboração de dados espacialmente explícitos, domínio de técnicas de interpretação visual, processamento de imagens, classificação supervisionada e organização de banco de dados geoespaciais.

10. Inscrição

A seleção será realizada por meio da avaliação técnica do profissional.

As etapas para realizar a inscrição e participar da seleção são:

- Encaminhamento de e-mail para selecao.geo@funcate.org.br contendo Curriculum vitae e indicando o interesse na vaga – Mapeamento Vegetação - FA Biomas - 2022

A qualificação técnica será feita segundo os seguintes critérios

QUALIFICAÇÃO TÉCNICA	Pontuação
Experiência com interpretação de imagens de satélite	
Até 2 anos	5
De 2 a 5 anos	15
Mais de 5 anos	20
Pós-graduação, Mestrado ou Doutorado	10
Experiência com interpretação de imagens de satélite nos Biomas Mata Atlântica, Pampa e Pantanal	30
Experiência em construção de Mapa de Vegetação com técnicas de Sensoriamento Remoto	20
TOTAL	100

11. Comunicação e Coordenação

Após assinatura do contrato, o acompanhamento e a avaliação dos trabalhos descritos nesse Termo de Referência estarão a cargo da equipe técnica da FUNCATE. Esta equipe será constituída por especialistas em mapeamento temático e geoprocessamento e por coordenadores de equipe designados para acompanhar o trabalho. O ponto focal para contato na FUNCATE será definido no momento da assinatura do contrato e deverá ser restrito a essa pessoa.

Os candidatos ficam cientes de que quaisquer informações falsas apresentadas na inscrição e nos demais documentos configurará crime de falsidade ideológica, tipificado no artigo 299, do Código Penal, sem prejuízo da responsabilização, na esfera cível, pelo ressarcimento dos eventuais danos causados.

12. Acréscimos e Supressões

Poderá haver, a critério da Contratante, acréscimos ou supressões sobre a quantidade contratada, até o limite de 50% no que tange a quantidade e prazo.

São José dos Campos, 22 de junho de 2022.



Clotilde Pinheiro Ferri dos Santos
Gerente de Geoprocessamento
FUNCATE

ANEXO A – Modelo de Relatório de Entrega

Relatório de entrega -TdR: Interpretação de Imagens FA-Biomas

Requisito	Informação
1. Nome completo	
2. Número do contrato	
3. Identificação do Produto	
4. Cena Landsat analisada (órbita/ponto)	
5. Data da imagem principal ano A	
6. Data de recebimento dos insumos	
7. Data de entrega dos produtos	
8. Área total analisada	

Declaração:

Eu, **nome completo**, declaro que realizei o mapeamento da vegetação nas imagens acima identificadas seguindo metodologia orientada pela equipe da Funcate e pelo coordenador Dalton de Morisson Valeriano.

Local e data:

Assinatura: