

**PROJETO DE MONITORAMENTO DOS BIOMAS BRASILEIROS
FA-BIOMAS – BRAZIL DATA CUBE**

**TERMO DE REFERÊNCIA E PLANO DE TRABALHO
Nº 07/2021**

NOME: Bolsistas de Desenvolvimento Tecnológico

QUANTIDADE: 2

OBJETIVO: Seleção de bolsistas, por meio de bolsa de Desenvolvimento Tecnológico, para apoiar o subprojeto Brazil Data Cube, no âmbito do projeto FA-Biomass.

SUBPROJETO: Brazil Data Cube (BDC)

DATA: novembro de 2021.

SELEÇÃO DE BOLSISTA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA APOIAR O SUBPROJETO BRAZIL DATA CUBE, NO ÂMBITO DO PROJETO FA-BIOMAS.

1. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

Este documento descreve as atividades a serem realizadas por dois bolsistas de desenvolvimento científico e tecnológico para atuarem nas atividades de análise de amostras de uso e cobertura da Terra e de classificação dos cubos de dados do projeto *Brazil Data Cube (BDC)*, utilizando análise de séries temporais de imagens e métodos de *machine learning*, sob orientação de pesquisadores das áreas de Computação Aplicada, Geoinformática e Sensoriamento Remoto e em colaboração com outros profissionais e bolsistas da Instituição apoiada.

2. CONTEXTO

O BDC tem como objetivo a criação de cubos multidimensionais prontos para análise a partir de dados de imagens de satélites de observação da Terra de média resolução espacial, para geração de informações sobre uso e cobertura da terra, utilizando técnicas de aprendizado de máquina e análise de séries temporais. Ele é um subprojeto do projeto *Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros*^{1,2}, financiado com recursos do Fundo Amazônia³.

O projeto BDC tem quatro objetivos principais:

1. Criar dados pronto para análise (ARD – *Analysis-Ready Data*) a partir de imagens de sensoriamento remoto de média resolução (10 a 60 metros) dos satélites Landsat, CBERS e Sentinel, para todo o território brasileiro;
2. Modelar esse grande volume de dados de observação da Terra como cubos multidimensionais incluindo dimensões espaciais, temporais e de atributos;

¹ <http://www.fundoamazonia.gov.br/pt/projeto/Monitoramento-Ambiental-dos-Biomas-Brasileiros/>

² <http://biomas.funcate.org.br/>

³ <http://www.fundoamazonia.gov.br/pt/home/>

3. Usar, customizar e desenvolver novos métodos e tecnologias de *big data* para armazenar e processar esse grande volume de dados de observação da Terra e para analisar e extrair informações de uso e cobertura do solo a partir desses dados; e
4. Gerar informações sobre mudanças de uso e cobertura do solo a partir dos cubos de dados gerados no projeto, utilizando técnicas de análise de séries temporais, *machine learning* e procedimentos de processamento de imagens.

3. ESCOPO DO TRABALHO

Os bolsistas selecionados irão atuar em atividades relacionadas aos objetivos (3) e (4) do projeto BDC listados na seção 2. Mais detalhadamente, os bolsistas irão participar ou realizar as seguintes atividades previstas no Plano de Trabalho do projeto BDC:

- 1: Participação em Workshops para discussões e especificações referente ao cubo de dados (referente aos itens 1.2 e 4.9 do plano de trabalho do projeto);
- 2: Aplicação de algoritmos de processamento de imagens utilizando o cubo de dados (referente aos itens 1.11, 2.9, 4.10 e 6.9 do plano de trabalho do projeto);
- 3: Aplicação de métodos para análise de amostras e para classificação de séries temporais extraídas dos cubos de dados para produzir mapas de uso e cobertura da terra (referente aos itens 1.12, 2.10, 4.11, 6.10 do plano de trabalho do projeto);
- 4: Integração dos dados de todos os biomas (referente ao item 7.1 do plano de trabalho do projeto);
- 5: Análise e Integração de todos os métodos e algoritmos desenvolvidos na plataforma web (referente ao item 7.2 do plano de trabalho do projeto);
- 6: Geração dos mapas de classificação das mudanças de uso e cobertura da terra utilizando a plataforma Brazil Data Cube (referente ao item 7.3 do plano de trabalho do projeto);

7: Workshop para apresentação do *Brasil Data Cube* e dos mapas gerados (referente ao item 7.4 do plano de trabalho do projeto);

8: Documentação e relatórios finais (referente ao item 7.5 do plano de trabalho do projeto).

4. ATIVIDADES QUE SERÃO DESENVOLVIDAS E RESULTADOS ESPERADOS

As seguintes atividades serão realizadas pelo bolsista:

- Aplicar uma metodologia baseada em redes neurais e algoritmos de *clustering* de séries temporais para avaliar e melhorar a qualidade das amostras de uso e cobertura do solo usadas para treinar os métodos de *machine learning*;
- Aplicar métodos de *machine learning* e *deep learning* do pacote de software SITS (Satellite Image Time Series) na linguagem R, com interface com outros pacotes em R, para a classificação de uso e cobertura do solo utilizando os cubos de dados gerados pelo projeto;
- Auxiliar nos testes e melhorias do pacote SITS da plataforma computacional do projeto através do serviço web STAC (SpatioTemporal Asset Catalog) e do pacote *rstac* (<https://github.com/brazil-data-cube/rstac>) desenvolvidos no projeto;
- Definir as áreas de estudo de cada bioma para gerar os mapas classificados de uso e cobertura do solo;
- Usando a metodologia baseada em redes neurais, selecionar um conjunto de amostras de boa qualidade para cada bioma e sua área de estudo;
- Gerar e validar os mapas de uso e cobertura do solo utilizando os cubos de dados, as amostras selecionadas, a plataforma computacional com o pacote SITS integrado, e os métodos desenvolvidos e gerados no projeto;
- Juntamente com os desenvolvedores de software do projeto, implementar um serviço web para avaliação de amostras de uso e cobertura que fará parte da plataforma computacional do projeto.
- Participar de workshops, treinamentos e eventos de divulgação do projeto;

- Escrever relatórios e artigos científicos.

Os resultados esperados são:

- Testes da metodologia e do serviço web para avaliar e melhorar a qualidade das amostras de uso e cobertura do solo na versão 1.0 da plataforma para acesso, visualização, exploração e análise de cubos de dados (em junho de 2022);
- Participação na integração da versão corrente e estável do pacote SITS na versão 1.0 da plataforma para acesso, visualização, exploração e análise de cubos de dados (em junho de 2022);
- Testes da metodologia e do serviço web para avaliar e melhorar a qualidade das amostras de uso e cobertura do solo na versão 1.1 da plataforma para acesso, visualização, exploração e análise de cubos de dados (em dezembro de 2022);
- Participação na integração da versão corrente e estável do pacote SITS na versão 1.1 da plataforma para acesso, visualização, exploração e análise de cubos de dados (em dezembro de 2022);
- Mapas de uso e cobertura do solo gerados para áreas de estudo de cada bioma, utilizando os cubos de dados, as amostras selecionadas, a plataforma computacional com o pacote SITS integrado e os métodos desenvolvidos e gerados no projeto (em junho de 2022);
- Manuais e tutoriais sobre a metodologia e serviço web implementados e sobre os mapas gerados.
- Manuais e tutoriais sobre as versões do pacote SITS integrados na plataforma computacional do projeto e os mapas gerados.

5. QUALIFICAÇÕES OBRIGATÓRIAS

- Ensino superior completo em Ciências Exatas e da Terra, Geociências, Engenharias, Ciência da Computação, ou áreas afins;
- Experiência em classificação de uso e cobertura da terra, análise de séries temporais de imagens de sensoriamento remoto e bases de dados geoespaciais;
- Experiência com Sistemas de Informação Geográficas (SIGs)
- Experiência em linguagens de programação como R e Python; e
- Proficiência em inglês.

6. QUALIFICAÇÕES DESEJÁVEIS

- Especialização, mestrado ou doutorado em Sensoriamento Remoto, Geociências, Geoinformática, Ciência do Sistema Terrestre, Computação Aplicada ou áreas afins;
- Experiência no desenvolvimento de modelos estatísticos de sensoriamento remoto e de aprendizagem de máquina para aplicações ambientais;
- Publicação de artigos de pesquisa em congressos e revistas científicas;

7. PRAZO DA BOLSA

Os bolsistas aprovados neste processo de seleção acompanharão a vigência do projeto. Podendo ser rescindido unilateralmente a qualquer tempo mediante aviso prévio de trinta dias e renovado de acordo com a conveniência das partes contratantes.

A previsão de início é para janeiro de 2022.

8. PROCESSO DE SELEÇÃO

(1) Seleção de Currículos: Todos os currículos que atendem aos critérios mínimos de qualificação exigidos (Qualificações Obrigatórias) serão considerados “Currículos Válidos”.

(2) Pontuação: Após a seleção dos currículos válidos serão atribuídas pontuações aos candidatos conforme a “Tabela 1”.

- O candidato deverá obter a quantidade mínima de 60 pontos do total de 100. Pontuações abaixo de 60 pontos desclassificarão o candidato da disputa.
- Após a conclusão da fase de Pontuação, os candidatos melhores pontuados serão convidados para uma Reunião, em que deverão comprovar as competências referidas no currículo e serão discutidas: eventuais dúvidas referentes a este TdR; a abordagem para a execução do serviço; valor de bolsa; dentre outros assuntos relacionados às atividades dos bolsistas.

(3) Reunião de negociação: A reunião será realizada remotamente utilizando recursos tecnológicos (Skype, vídeo conferência, telefone) para facilitar a participação de eventuais candidatos que não se encontram próximos ao local. Eventuais despesas com deslocamentos, traslados e estadias serão de responsabilidade exclusiva dos candidatos.

Tabela 1: Critérios de Classificação e Pontuação (2 vagas):

Qualificações Necessárias	Pontuação Máxima
1. Ensino superior completo em Ciências Exatas e da Terra, Geociências, Engenharias, Ciência da Computação, ou áreas afins	22
2. Experiência em classificação de uso e cobertura da terra, análise de séries temporais de imagens de sensoriamento remoto e bases de dados geoespaciais	12
3. Experiência com Sistemas de Informação Geográficas (SIGs)	12
4. Conhecimento nas linguagens de programação Python	12
5. Conhecimento nas linguagens de programação R	12
6. Proficiência em inglês	6
Subtotal	76

Qualificações Desejáveis	Pontuação Máxima
7. Especialização, mestrado ou doutorado em Sensoriamento Remoto, Geociências, Geoinformática, Ciência do Sistema Terrestre, Computação Aplicada ou áreas afins	12
8. Experiência no desenvolvimento de modelos estatísticos de sensoriamento remoto e de aprendizagem de máquina para aplicações ambientais	6
9. Publicação de artigos de pesquisa em congressos e revistas científicas	6
Subtotal	24
TOTAL	100

9. VALORES DA BOLSA

O valor da bolsa a ser paga ao candidato levará em conta o tempo de experiência na área após a graduação.

É de responsabilidade dos bolsistas entregar semestralmente relatórios parciais das atividades desenvolvidas e ao final do período o relatório final da bolsa de acordo com o Plano de Trabalho aprovado.

Os bolsistas serão orientados diretamente pela coordenação do subprojeto *Brazil Data Cube* e suas atividades serão desenvolvidas com demais membros da equipe do projeto.

10. FORMATO E ENVIO DOS CURRÍCULOS

Solicitamos que os currículos sejam enviados com datas em formato de mês/ano, colocando a última experiência e formação em primeiro lugar, seguindo a ordem decrescente, não deixando de descrever detalhes das experiências com métodos, softwares e aplicações.

Os currículos deverão ser encaminhados por e-mail para selecao@funcate.org.br, com o assunto: **BDC: Vaga Bolsista de DCT- TdR 07/2021**, até 22/11/2021.