

1) Dados do Projeto a que se vincula a Bolsa:

Título: SAMBBI: Rumo a uma Nova Geração de Inventários de Emissões por Queima de Biomassa

Pesquisador Responsável: Guilherme Mataveli

Instituição/Empresa: INPE – São José dos Campos

Resumo: As emissões resultantes da queima de biomassa desempenham um papel crítico no balanço global de carbono, afetando o clima, a qualidade do ar e a saúde humana. Na América do Sul, estimativas precisas e acessíveis das emissões são essenciais para o monitoramento de longo prazo. Este projeto visa desenvolver o *South American Biomass Burning Inventory* (SAMBBI), inventário contínuo e de acesso aberto de emissões associadas à queima de biomassa específico para a América do Sul, utilizando o modelo regional 3BEM_FRP. O SAMBBI representará um avanço significativo ao fornecer estimativas contínuas e atualizadas desde 2003. O projeto aborda desafios inéditos e busca atingir cinco metas: (1) automatizar rotinas e processos para garantir a geração contínua e padronizada das estimativas; (2) assegurar a continuidade e consistência das estimativas de emissões pós-MODIS; (3) facilitar o acesso às estimativas, tornando-as úteis para pesquisadores, gestores públicos e a sociedade; (4) prever as emissões com inteligência artificial; (5) quantificar se o combate ao fogo na Amazônia melhora a qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo. A inovação do projeto se manifesta em quatro frentes: (i) o desenvolvimento de um método pioneiro para integrar dados de múltiplos sensores, assegurando a continuidade das séries históricas de emissão; (ii) a criação de uma plataforma web para visualização e download das estimativas com diferentes recortes espaciais e temporais; (iii) a aplicação de inteligência artificial para prever emissões; e (iv) a simulação da influência do fogo originado na Amazônia sobre a poluição atmosférica em São Paulo, quantificando cientificamente a conexão entre essas regiões. Com esses avanços, o SAMBBI será um inventário inovador e acessível, tornando-se referência para estudos ambientais e formulação de políticas públicas baseadas em evidências.

2) Título do plano de pesquisa a ser desenvolvido pelo(a) bolsista:

Desenvolvimento e Automatização de Rotinas para a Geração Contínua do Inventário SAMBBI

3) Resumo do trabalho a ser desenvolvido:

Este plano de atividades prevê o desenvolvimento e implementação de metodologias computacionais voltadas para a operacionalização do *South American Biomass Burning Inventory* (SAMBBI). O bolsista terá como principal frente de atuação automatizar rotinas e processos para garantir a geração contínua e padronizada das estimativas do inventário SAMBBI. Para isto, será desenvolvida uma metodologia automatizada para integrar algoritmos de processamento de dados e modelagem computacional, permitindo a atualização sistemática das estimativas do SAMBBI. Ao final do projeto, espera-se que as ferramentas desenvolvidas contribuam para aprimorar a eficiência e a precisão do monitoramento das

emissões por queima de biomassa, fornecendo subsídios para políticas públicas e ações de mitigação dos impactos ambientais e da qualidade do ar.

4) Objetivos pretendidos:

Os objetivos pretendidos com a pesquisa desenvolvida pelo bolsista são:

(i) Desenvolver e implementar uma metodologia automatizada para a geração contínua do inventário SAMBBI, garantindo a atualização sistemática e padronizada das estimativas de emissões.

(ii) Criar rotinas de integração e processamento de dados que permitam a incorporação de novas informações de sensoriamento remoto e modelagem computacional ao inventário.

5) Plano de trabalho:

O presente plano de trabalho tem como objetivo a geração a automatização do SAMBBI. O bolsista desempenhará um papel central na operacionalização do SAMBBI, garantindo a aquisição, processamento e análise de dados em larga escala. Ao longo do projeto, o bolsista será responsável pelo desenvolvimento de rotinas em Shell, R, Python e demais linguagens de programação para automatizar os processos de aquisição, tratamento e análise dos dados, além de atuar na implementação e melhoria de algoritmos de aprendizado de máquina. Dessa forma, o trabalho contribuirá para a criação de uma ferramenta robusta e operacional para o monitoramento das emissões de biomassa.

A primeira etapa do projeto consiste na geração do inventário SAMBBI e na automatização dos processos relacionados à aquisição e processamento dos dados de entrada do modelo 3BEM_FRP. Esses dados incluem a Potência Radiativa do Fogo (FRP) associada aos focos de calor detectados pelos sensores MODIS e VIIRS, cuja resolução espacial varia entre 1 km e 750 m. A aquisição desses dados representa um grande desafio devido à alta frequência de detecção (a cada 5 minutos) e à quantidade massiva de arquivos a serem processados, estimada em mais de 4,6 milhões desde 2003. Para lidar com esse volume de informações, o bolsista desenvolverá rotinas automatizadas para o download e pré-processamento dos dados, garantindo a conversão dos arquivos originais para um formato compatível com o modelo 3BEM_FRP. Além disso, estratégias eficientes de armazenamento e gerenciamento de dados deverão ser implementadas para possibilitar o uso contínuo e operacional do sistema.

O presente plano de trabalho tem como objetivo a geração a automatização do SAMBBI. O bolsista desempenhará um papel central na operacionalização do SAMBBI, garantindo a aquisição, processamento e análise de dados em larga escala. Ao longo do projeto, o bolsista será responsável pelo desenvolvimento de rotinas em R, Python e demais linguagens de programação para automatizar os processos de aquisição, tratamento e análise dos dados, além de atuar na implementação e melhoria de algoritmos de aprendizado de máquina. Dessa forma, o trabalho contribuirá para a criação de uma ferramenta robusta e operacional para o monitoramento das emissões de biomassa.

A primeira etapa do projeto consiste na geração do inventário SAMBBI e na automatização dos processos relacionados à aquisição e processamento dos dados de entrada do modelo

3BEM_FRP. Esses dados incluem a Potência Radiativa do Fogo (FRP) associada aos focos de calor detectados pelos sensores MODIS e VIIRS, cuja resolução espacial varia entre 1 km e 750 m. A aquisição desses dados representa um grande desafio devido à alta frequência de detecção (a cada 5 minutos) e à quantidade massiva de arquivos a serem processados, estimada em mais de 4,6 milhões desde 2003. Para lidar com esse volume de informações, o bolsista desenvolverá rotinas automatizadas para o download e pré-processamento dos dados, garantindo a conversão dos arquivos originais para um formato compatível com o modelo 3BEM_FRP. Além disso, estratégias eficientes de armazenamento e gerenciamento de dados deverão ser implementadas para possibilitar o uso contínuo e operacional do sistema.

6) Informações adicionais:

6.1) Os níveis de Bolsas TT estão descritos em www.fapesp.br/3098

6.2) As bolsas TT-4, TT-4A e TT-5 se destinam a profissionais com formação altamente especializada, para desenvolver atividades técnicas complexas (p. ex.: atividades de TI, tais como desenvolvimento de software, integração de sistemas de software, modelagem e implementação de bancos de dados complexos, projeto e implementação de sistemas embarcados e microcontrolados, apoio a operações/processos de alta complexidade, apoio na utilização de equipamentos de alta complexidade, apoio no uso de software científico, apoio em análises estatísticas etc.) junto ao projeto de pesquisa. As atividades devem estar precisamente descritas. O tempo de experiência do candidato é contado após a conclusão da graduação.