Projeto: Emissões e avaliação da composição atmosférica no MONAN como suporte às atividades do GEOTEC

1. Objetivo da Bolsa

Selecionar bolsista para integrar a equipe de modelagem de processos atmosféricos do sistema de modelagem MONAN (*Model for Ocean-laNd-Atmosphere predictioN*), com o objetivo de apoiar a implementação do módulo de química, preparando bases de emissões, apoiando a execução e avaliando as simulações da composição atmosférica por meio da comparação com dados de observações diretas, sensoriamento remoto e reanálises, contribuindo para o aprimoramento e a validação do modelo.

2. Características da Bolsa

Tipo e Nível de Bolsa: DTC-D (Desenvolvimento Tecnológico D do CNPq)
Período: dezembro/2026 a novembro/2027
Prazo da bolsa: 12 meses, prorrogável por mais 12 meses.
Data da Solicitação: 03/11/2026

3. Qualificação Esperada para o Bolsista

Para ser considerado(a) apto(a), o(a) candidato(a) deverá atender aos seguintes requisitos obrigatórios:

a. Doutorado concluído em Meteorologia, Ciências Atmosféricas, Sensoriamento Remoto, Ciências Ambientais, Ciências da Terra ou áreas correlatas.
b. Experiência em modelagem numérica da atmosfera, com ênfase em composição atmosférica, incluindo configuração, execução e avaliação de simulações numéricas.
c. Experiência em sensoriamento remoto, com ênfase em aplicações voltadas ao monitoramento e à avaliação da qualidade do ar.
d. Conhecimento sobre emissões atmosféricas e inventários de emissões de fontes urbanas, biogênicas e de queimadas.
e. Conhecimento dos processos físico-químicos e das reações da química atmosférica envolvidos na formação, transformação e remoção de gases traços e poluentes atmosféricos, incluindo a formação de poluentes secundários.
f. Conhecimento de mecanismos químicos empregados na modelagem numérica da qualidade do ar, especialmente do pré-processador químico M-SPACK e de sua aplicação na configuração de mecanismos de reações atmosféricas.
g. Experiência em programação científica nas linguagens Python e Fortran, incluindo processamento, análise e tratamento de dados.
h. Experiência na utilização de ambientes Linux e de recursos computacionais para processamento de dados e execução de modelos numéricos.

São consideradas qualificações desejáveis:

a. Experiência no processamento, na análise e na avaliação de dados atmosféricos provenientes de observações diretas, sensoriamento remoto e simulações numéricas.
b. Experiência em computação de alto desempenho (HPC), processamento de grandes volumes de dados e desenvolvimento de rotinas em Shell Script.
c. Experiência com sistemas de controle de versão de códigos científicos, como Git.
d. Experiência na elaboração de documentação técnica e na redação de artigos científicos, incluindo o uso de ferramentas como LaTeX e Microsoft Word.
e. Capacidade de trabalhar colaborativamente em equipes multidisciplinares.

4. Resumo do Plano de Trabalho

A composição atmosférica resulta da interação entre as emissões de poluentes, as condições meteorológicas, o transporte atmosférico e os processos de transformação química, que determinam a distribuição espacial e temporal dos constituintes atmosféricos. A representação adequada desses processos em modelos numéricos é fundamental para compreender a variabilidade atmosférica e aprimorar a previsão da qualidade do ar. Nesse contexto, a implementação do módulo de química atmosférica no MONAN (*Model for Ocean-laNd-Atmosphere predictioN*), já se encontra em andamento, tornando necessária a avaliação dos processos incorporados para verificar a consistência das simulações e identificar possíveis limitações. Assim, este plano de trabalho tem como objetivo estabelecer e aplicar uma metodologia de avaliação da composição

atmosférica simulada pelo MONAN, com ênfase na química de gases traços, em apoio às atividades do GEOTEC. A metodologia envolverá a preparação de bases de emissões, a utilização de dados de sensoriamento remoto, reanálises e observações diretas, e a comparação dos resultados de experimentos numéricos globais e regionais com dados de referência, por meio de métricas e análises estatísticas apropriadas. Espera-se identificar limitações na representação da composição atmosférica e fornecer subsídios para o aprimoramento e a validação dos processos implementados no MONAN, contribuindo para o desenvolvimento futuro da previsão da qualidade do ar.
O(a) bolsista não desenvolverá atividades administrativas.

5. Atividades do Plano de Trabalho

i. Capacitação e familiarização com a arquitetura do MONAN, com ênfase nos processos de composição atmosférica, na configuração dos experimentos e nos procedimentos de execução e análise das simulações.
ii. Análise dos processos de composição atmosférica implementados no MONAN, incluindo a identificação das variáveis simuladas, dos dados de entrada e saída e dos parâmetros relevantes para a avaliação.
iii. Preparação e adequação de bases de emissões antropogênicas e de queimadas, considerando os requisitos do modelo e as escalas espaciais dos experimentos.
iv. Apoio à integração e à configuração dos processos de composição atmosférica no MONAN, em articulação com o bolsista responsável pela implementação da química atmosférica.
v. Definição do desenho dos experimentos numéricos globais e regionais, incluindo configurações do modelo, períodos de simulação, variáveis de interesse e dados de referência.
vi. Seleção, organização e processamento de dados observacionais provenientes de satélites, reanálises atmosféricas e redes de monitoramento da qualidade do ar.
vii. Apoio à execução e avaliação de experimentos globais, mediante comparação das simulações com produtos de sensoriamento remoto e outras fontes de referência, utilizando análises estatísticas e métricas apropriadas.
viii. Apoio à execução e avaliação de experimentos regionais, com ênfase na comparação das concentrações simuladas com observações de superfície e na identificação de discrepâncias e limitações.
ix. Sistematização e documentação dos procedimentos e resultados, elaboração do relatório técnico final, preparação de artigo científico para submissão e divulgação dos resultados em reuniões técnicas e científicas.

6. Processo de seleção

As pessoas interessadas deverão encaminhar sua inscrição para o e-mail karla.longo@inpe.br, informando no campo Assunto: “Bolsa Emissões e avaliação da composição atmosférica no MONAN”.
O e-mail deverá conter os seguintes documentos e informações:

a. Carta de apresentação, com uma página, descrevendo brevemente a motivação do(a) candidato(a) para participar do projeto e suas qualificações e experiências relacionadas às atividades previstas.
b. Endereço eletrônico de acesso ao Currículo Lattes, atualizado nos últimos 30 dias.
c. As inscrições deverão ser encaminhadas até 18/11/2026.

O processo seletivo será realizado em duas etapas:
a. Habilitação: serão habilitados os(as) candidatos(as) cujos currículos atenderem a todos os requisitos obrigatórios estabelecidos no Item 3 – Qualificação Esperada para o Bolsista. Esses currículos serão considerados *Currículos Aceitos* e seguirão para a etapa seguinte.
b. Avaliação e classificação: os *Currículos Aceitos* e as respectivas cartas de apresentação serão avaliados por uma banca examinadora composta por, no mínimo, dois servidores da área técnica do INPE. A avaliação considerará a formação acadêmica, as experiências profissionais e as demais qualificações dos(as) candidatos(as), incluindo as qualificações desejáveis descritas no Item 3. A classificação será definida de acordo com o grau de aderência do perfil de cada candidato(a) às atividades previstas no projeto.