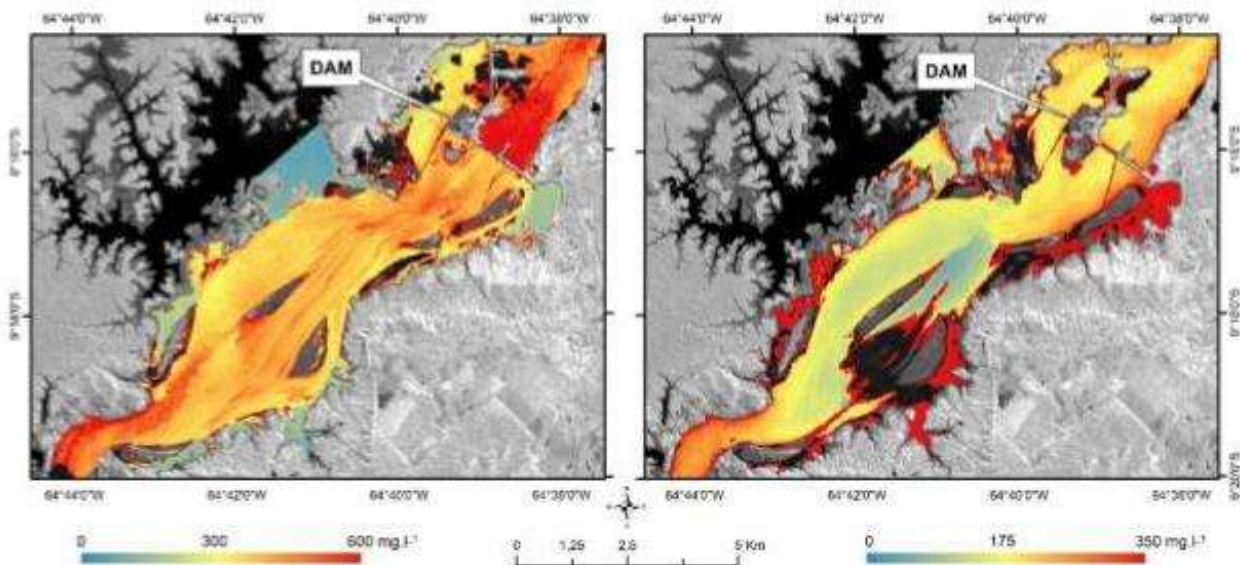


**PROF. JEAN-MICHEL MARTINEZ**

Descrição do Projeto/Vaga oferecida no Edital de Seleção para o **1º/2024**

Desenvolvo pesquisas na área de sensoriamento remoto e dos recursos hídricos, focando sobre o tema do monitoramento da qualidade de água dos corpos hídricos continentais (rios, lagos e reservatórios) por dados de satélite, drone ou radiometria in situ. Trabalhamos tanto no desenvolvimento de conceitos e técnicas inovadores como na aplicação dessas novas ferramentas para entender a dinâmica dos ecossistemas e a degradação dos recursos hídricos no contexto de mudanças ambientais e climáticas. As aplicações são diversas, incluindo a avaliação dos fluxos de sedimentos nos rios e as suas modificações, os processos de assoreamento em reservatórios, as poluições induzidas por atividades de garimpo ou de mineração bem como a eutrofização dos corpos hídricos. Ofereço uma vaga de mestrado e uma de doutorado para desenvolver pesquisas sobre o monitoramento da qualidade de água em diversos ambientes brasileiros (Cerrado, Amazônia, Nordeste principalmente).



Mapeamento da concentração de sedimentos em suspensão num reservatório do Rio Madeira realizado a partir de imagens de satélite Sentinel-2 (Santos 2022)

### Estudo da morfologia do leito do Rio Amazonas (mestrado)

O Rio Amazonas, em território brasileiro, nasce no encontro das águas dos rios Negro e Solimões, próximo ao município de Manaus-AM. É considerado o maior rio do mundo em termos de área da bacia de drenagem, vazão média e de pico, contribuindo com cerca de 20% para o aporte total de água doce nos oceanos e é responsável por 6% do total de aportes suspensos dos rios em todo mundo (Wohl, 2007).

Em termos de descarga de sedimentos, Martinez et al. (2009) observaram um aumento na média anual de aproximadamente 688,106 toneladas/ano antes de 2001 para 801,106 toneladas/ano depois, sugerindo uma mudança significativa no regime de transporte de sedimentos do Rio Amazonas, embora nenhuma tendência tenha sido observada para o descarte de água, tal diferença possivelmente se deve ao impacto das atividades antrópicas e às mudanças climáticas.

A importância de monitorar o comportamento do Rio Amazonas reside no fato de que: a) ele responde às mudanças locais e globais no clima, bem como às mudanças no uso da terra na bacia hidrográfica (Marengo et al., 2018); b) sua geomorfologia e vazão podem ser afetadas pelo barramento planejado e já em operação, causando impacto nas várzeas, no estuário e na dinâmica sedimentar (Latrubesse et al., 2017); c) a descarga de água do rio contribui para o nível regional do mar no Oceano Atlântico Tropical, até 3.000 km da foz do rio; d) desempenha um papel importante no ciclo do carbono, atuando como sumidouro de CO<sub>2</sub> devido ao aporte de nutrientes que promovem a atividade diazotrófica e o consumo de CO<sub>2</sub> nas águas superficiais.

Com nesse contexto, o objetivo principal dessa proposta é contribuir com o entendimento da dinâmica sedimentar do baixo do Rio Amazonas, entre as cidades Manaus e Santarém, utilizando dados de perfilagem sísmica de alta resolução e batimetria multifeixe.

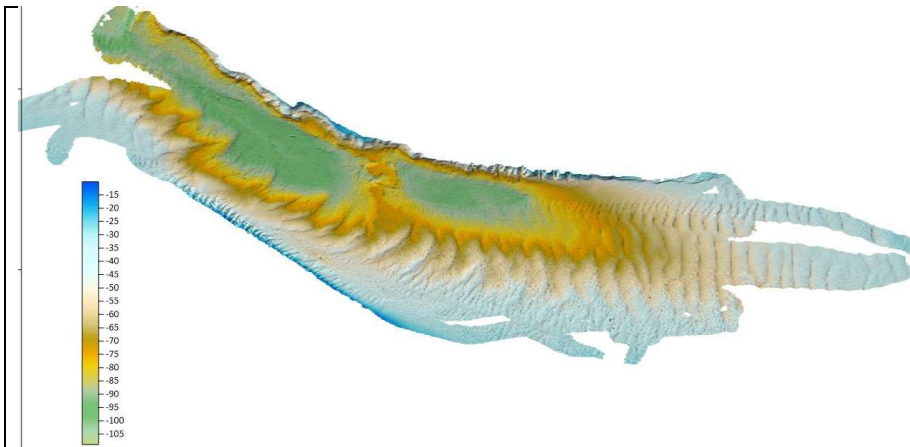


Figura 1: Batimetria do canal do Rio Amazonas em proximidade da cidade de Itacoatiara.

### Referencias

Latrubesse, E., Arima, E., Dunne, T. et al.. Damming the rivers of the Amazon basin. (2017). Nature 546, 363–369. DOI:10.1038/nature22333

Marengo, J. A., Souza Jr, C.A., Thonicke, K., Burton, C., Halladay, K., Betts, R. A., Alves, L. M., Soares, W. R. (2018) Changes in climate and land use over the Amazon Region: current and future variability and trends. Front Earth Sci 6:228. DOI: 10.3389/feart.2018.00228

Martinez, J. M., Guyot, J. L., Filizola, N., Sondag, F. (2009) Increase in suspended sediment discharge of the Amazon River assessed by monitoring network and satellite data. DOI: 10.1016/j.catena.2009.05.011

Wohl, E. (2007) - Hydrology and Discharge. In "Large Rivers. Geomorphology and Management", Gupta A. (ed.), John Wiley & Sons, Chichester, UK. ISBN: 978-1-118-45140-3. 288 pp.

## Prof. Marco Ianniruberto

Descrição do Projeto/Vaga oferecida no Edital de Seleção para o 1º/2024

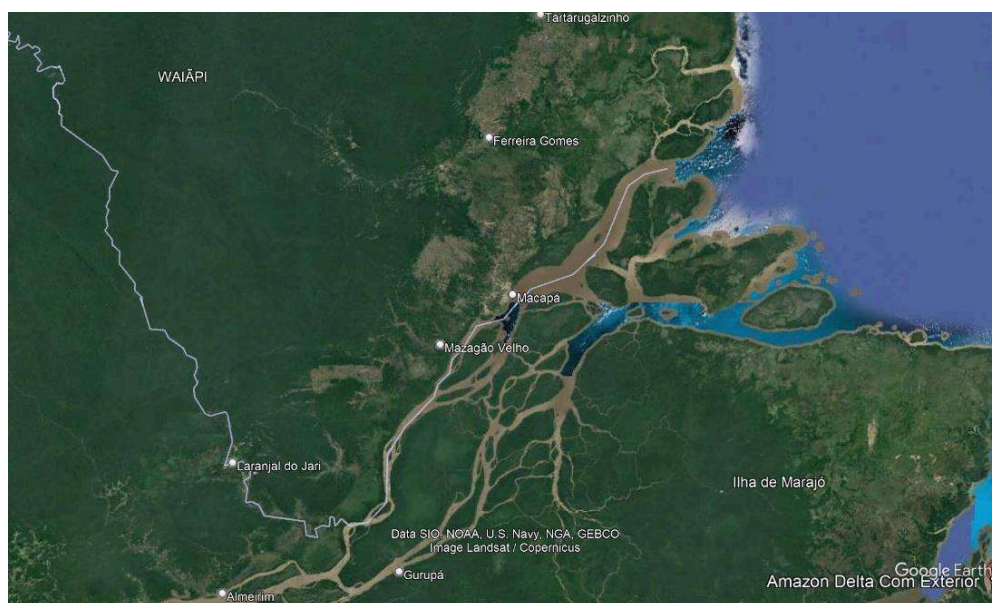
### Modelagem numérica do delta do Rio Amazonas (doutorado)

Os deltas dos rios representam a parte terminal dos corredores fluviais e, sob o ponto de observação da 'Zona Crítica', representam a interface entre terras altas, águas subterrâneas, atmosfera e oceano (Wymore et al., 2023). Além disso, os deltas:

- são densamente povoadas, com uma quantidade significativa de pessoas vivendo em terras em alturas de até 10m acima da linha atual das marés altas.
- fornecem serviços ecossistêmicos relevantes, entre os quais proteção contra tempestades, remoção de poluição e armazenamento de carbono.

Fassoni-Andrade (2021) propôs uma metodologia para mesclar dados batimétricos e topográficos existentes para todo o delta. Além disso, alguns estudos de caso foram desenvolvidos envolvendo a utilização do modelo numérico de diferenças finitas SisBaHia (Rosman, 2021) para avaliação de vulnerabilidade a derramamento de óleo e para simulação do tempo de residência da água.

O projeto de pesquisa visa construir um modelo numérico que possa apoiar a previsão de impactos devido a fatores naturais e antropogênicos. A necessidade de tal ferramenta é fundamental para compreender os impactos nos cenários descritos no último relatório do IPCC (2023) e a possibilidade de um rápido aumento do nível do mar em caso de colapso do gelo ocidental da Antártida.



### Referencias:

Fassoni-Andrade, A. C. and Durand, F. and Moreira, D. and Azevedo, A. and dos Santos, V. F. and Funi, C. and Laraque, A. (2021). Comprehensive bathymetry and intertidal topography of the Amazon estuary. *Earth System Science Data*, 13, 5, DOI: 10.5194/essd-13-2275-2021.

IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. pp. 35-115, DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Rosman, P. C. C. (2011) *Referência Técnica do SISBAHIA – Sistema base de hidrodinamica ambiental*, Programa COPPE: Engenharia Oceânica, Área de Engenharia Costeira e Oceanográfica, Rio de Janeiro, Brasil.

Wymore Adam S., Ward Adam S., Wohl Ellen, Harvey Judson W. (2023). Viewing river corridors through the lens of critical zone science. *Frontiers in Water*, vol. 5, DOI: 10.3389/frwa.2023.1147561, ISSN=2624-9375.

## **Prof. Edson Eyji Sano**

Descrição do Projeto/Vaga oferecida no Edital de Seleção para o 1º/2024

### **Título do Projeto: Uso de dados multisensores para o monitoramento de uso e cobertura de terras do bioma Cerrado**

Área de concentração: Geoprocessamento e Análise Ambiental

Linha de Pesquisa: Avaliação de Dados e Técnicas de Sensoriamento Remoto

Professor Responsável: Edson Eyji Sano

Projetos vinculados: Análise do desempenho das técnicas de aprendizagem de máquinas (machine learning) e aprendizagem profunda (deep learning) para identificação de mudanças de uso agrícola no bioma Cerrado (FAPDF Chamada 02/2022 Agro Learning) e Mapeamento de áreas agrícolas abandonadas visando a intensificação da agricultura ou restauração da vegetação nativa no Distrito Federal e Cerrado (FAPDF Edital 09/2022 – Demanda Espontânea)

#### **Resumo dos projetos**

O bioma Cerrado caracteriza-se pela elevada dinâmica espaço-temporal de uso e cobertura de terras, dificultando o seu monitoramento preciso por meio de dados de sensoriamento remoto. No entanto, um grande avanço foi obtido recentemente pela disponibilização de plataformas de acesso e análise de dados geoespaciais na nuvem. Esse é o caso, por exemplo, da plataforma Google Earth Engine em que é possível processar toda a série histórica de imagens do satélite Landsat, Sentinel e outras imagens de satélite na nuvem. A NASA tem disponibilizado imagens harmonizadas dos satélites Landsat 8/9 e Sentinel-2 (HLS) convertidas para reflectância de superfície na resolução espacial de 30 m e com uma periodicidade de 3-4 dias. Outra possibilidade é o uso combinado de imagens dos satélites Sentinel-1 (radar) e Sentinel-2 (óptico), ambas disponibilizadas gratuitamente pela Agência Espacial Europeia (ESA). A Norway's International Climate and Forests Initiative Satellite Data Program (NCIFI) tem produzido mosaicos mensais do satélite PlanetScope com resolução de 4,7 metros para toda a região tropical do planeta. Todos esses satélites podem ainda ser combinados ainda com os dados do satélite sino-brasileiro CBERS-4A. Paralelamente a esse aumento no número de satélites de recursos terrestres, um grande número de técnicas de processamento de imagens baseados em aprendizagem de máquina e aprendizagem profunda tem sido propostos, além de outras técnicas de análise de séries temporais de imagens, por exemplo, segmentação de imagens multitemporais. Dentro deste contexto, estes dois projetos mencionados acima propõem avaliar dados multisensores para monitorar a dinâmica espaço-temporal de áreas agrícolas (culturas anuais, culturas semi-perenes e pastagens cultivadas) do bioma Cerrado, além de identificar áreas agrícolas com pastagens e culturas anuais que se encontram abandonadas e discriminar pastagens do Cerrado em diferentes níveis de degradação.

#### **Objetivos**

- 1) Monitorar a dinâmica espaço-temporal do uso e cobertura de terras do bioma Cerrado por meio de dados satelitais multi-sensores;
- 2) Avaliar o potencial das diferentes técnicas de processamento de imagens multi-sensores, notadamente os classificadores não-paramétricos baseados em aprendizagem de máquina e redes neurais, para o monitoramento da dinâmica de uso e cobertura de terras do Cerrado.

Vagas disponibilizadas:

01 Mestrado, 01 Doutorado



Prof. Marcelo Peres Rocha

Descrição do Projeto/Vaga oferecida no Edital de Seleção para o 1º/2024

## Estudos sismológicos da crosta e do manto na Província Mineral de Carajás e adjacências com técnicas sismológicas

Orientador: Marcelo Peres Rocha

Área de concentração: Geofísica

Linha de Pesquisa: Geofísica Regional

### Resumo:

O objetivo desse projeto é estudar a estrutura sísmica da crosta e do manto sob a Província Mineral de Carajás (PMC) utilizando técnicas sismológicas. Nessa região foram instaladas 30 estações sismográficas via o Projeto "GEODINÂMICA (4D) DA PROVÍNCIA MINERAL DE CARAJÁS", financiado pela empresa Vale em parceria com o Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), a Universidade de Brasília (UnB), a Universidade Federal do Oeste do Pará e a Universidade de São Paulo. As estações foram instaladas a partir de outubro de 2021 e irão operar até março de 2023, gerando dados suficientes para aplicação de diversas técnicas sismológicas. Ainda, serão utilizadas estações da Rede Sismográfica Brasileira e da Rede de Monitoramento de Barragens do Observatório Sismológico da UnB, bem como de redes temporárias na região.

Vagas: 01 para Mestrado e 01 para Doutorado.

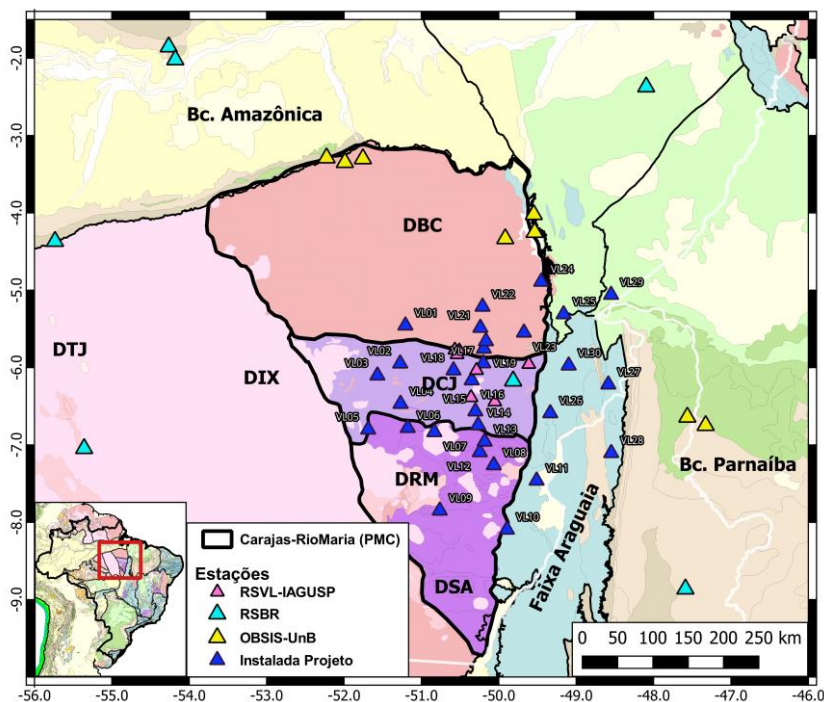


Figura 01 – Distribuição das estações sismográficas (triângulos) instaladas na região da Província Mineral de Carajás e adjacências.

**Prof. Rogério Elias Soares Uagoda**

Descrição do Projeto/Vaga oferecida no Edital de Seleção para o 1º/2024

As paisagens cársticas apresentam um sistema geomorfológico distinto devido à influência da dissolução química em carbonatos. O grau de desenvolvimento cárstico varia de região para região como resultado de condições climáticas, geológicas e topográficas. Essas áreas são reconhecidas por suas características distintivas, incluindo redes de drenagem subterrânea e cursos subterrâneos e superficiais, geralmente com numerosas dolinas, canyons profundos, cursos de água alóctones, sumidouros, cavernas, vales secos e outros elementos.

A região de Formosa, em Goiás, próxima ao Distrito Federal, possui um rico sistema cárstico desenvolvido sobre os carbonatos do Grupo Bambuí (neoproterozoico). O objetivo principal da linha de pesquisa sobre o carste no PPGGAG é estudar esses sistemas hidrossedimentológicos em duas frentes ou projetos:

Dinâmicas hidrossedimentológicas superficiais no carste: Esta linha de trabalho concentra-se no mapeamento das feições superficiais do carste que representam as zonas de recarga e no rastreamento dos caminhos das águas superficiais, sejam difusos ou concentrados, para o interior do carste e suas conexões. Serão utilizados métodos de monitoramento hidrossedimentológico e traçadores fluorescentes. Os resultados esperados incluem o mapeamento das conexões entre os sistemas superficiais e subterrâneos, o entendimento da hidrologia subterrânea e a avaliação do nível de contaminação desses mananciais que migram para o interior das cavidades.

Estudo de paleoambientes em depósitos clásticos subterrâneos: Esta linha de trabalho visa estudar os sistemas hidrossedimentológicos do passado, concentrando-se nas colunas estratigráficas aluviais e coluviais depositadas no interior das cavernas. A metodologia empregada utilizará estudos sedimentológicos e cronoestratigráficos, incluindo técnicas de datação como OSL e Cosmogênicas. Os resultados esperados incluem a compreensão dos antigos fluxos hidrológicos que geraram os depósitos em uma posição geomorfológica diferente das cavernas, a análise das taxas de erosão de vales fluviais e das próprias cavernas para entender a evolução da paisagem e, por fim, a compreensão dos paleoambientes climáticos presentes nos diferentes estratos sedimentares.

