



**CURSO DE TREINAMENTO COCOBRAZ  
2023, Base de Pesquisa Clarimundo de Jesus**

**Ubatuba, SP**

**08-16 Julho 2023**

## **Introdução:**

Uma chamada conjunta para propostas de pesquisa colaborativa foi anunciada pela FAPESP Brasil e pela Agence Nationale de la Recherche (ANR), a agência nacional de financiamento à pesquisa da França em 2021 sob o acordo conjunto FAPESP-ANR. O INPE e o IOUSP do Brasil e o LOG da França apresentaram a proposta “COCOBRAZ: Caracterização da evolução da qualidade biogeoquímica das águas costeiras brasileiras nas últimas duas décadas a partir da observação por satélite: impacto das forçantes naturais e antropogênicas” que foi concedida em abril de 2022.

No âmbito do projeto COCOBRAZ, será oferecido em julho de 2023 um curso de treinamento/capacitação em “Óptica Marinha e Sensoriamento Remoto da Cor do Oceano”. O objetivo desse curso é apresentar informações fundamentais e práticas sobre esses tópicos, a fim de promover e facilitar o uso do potencial agora oferecido pelas observações da “cor do oceano” para apoiar uma variedade de projetos e atividades de pesquisa científica (aplicada ou básica) dedicadas a uma diversidade de campos, desde a biogeoquímica oceânica até a gestão costeira ou monitoramento da pesca.

## **Formato do curso:**

O primeiro módulo de aulas apresentará conhecimentos teóricos sobre a óptica marinha permitindo aos participantes compreender como a luz interage com os componentes opticamente significativos da água do mar e como a avaliação das propriedades bio-ópticas da água pode fornecer informações quantitativas e qualitativas sobre o material particulado e dissolvido.

Estes fundamentos serão complementados por sessões práticas e teóricas dedicadas à medição de propriedades ópticas marinhas inerentes e a exercícios baseados em computador que permitirão aos participantes melhor compreender os conceitos teóricos apresentados e a variabilidade natural das propriedades ópticas marinhas. Desta forma, se espera apresentar como os produtos de sensoriamento remoto podem ser úteis para derivar informações biogeoquímicas em ambientes marinhos.

O segundo módulo de aulas apresentará uma visão abrangente da ciência de sensoriamento remoto da cor do oceano, incluindo os desenvolvimentos mais recentes. Especificamente, essas aulas apresentarão conceitos e fundamentos importantes sobre as diferentes etapas necessárias para explorar as informações fornecidas pela observação remota da cor do oceano, desde os princípios fundamentais da cor do oceano até as possíveis aplicações dos dados de cor do oceano em águas abertas e ambientes opticamente complexos, como as águas costeiras.

São previstas aulas práticas e teóricas que permitirão aos participantes aprender como adquirir dados da cor do oceano a partir de diferentes bases de dados internacionais, como visualizar e realizar análises espaciais e temporais básicas e avançadas para explorar essas bases de dados. Serão propostos pequenos projetos de pesquisa aos participantes de forma a aplicar a informação apresentada no curso de forma científica e realística.

## **Conteúdo do curso:**

### **I – Óptica marinha**

#### **A) Aulas**

*Introdução: o que é a luz e como ela interage com a água?*

- 1) Propriedades Ópticas Inerentes (IOPs):
  - Definição dos componentes opticamente significativos dos ecossistemas aquáticos
  - O que são IOPs, propriedades de absorção e espalhamento dos constituintes da água do mar: definição, forçantes da variabilidade natural dos IOPs
  - Como medir as IOPs ?
- 2) Link entre IOPs e « parâmetros biogeoquímicos »
  - Como os IOPs podem ser utilizadas para derivar uma variedade de informações biogeoquímicas em diferentes escalas espaciais e temporais?
- 3) Como a luz se propaga na coluna de água
  - Definição de grandezas radiométricas
  - Equação de Transferência Radiativa
  - O coeficiente de atenuação vertical e a refletância acima da água, duas propriedades ópticas aparentes (AOPs)
  - Link entre AOPs e IOPs

#### **B) Aulas práticas**

- 1) Introdução à transferência radiativa: uso de uma ferramenta simples para interagir com a luz e IOPs
- 2) Caracterização da variabilidade natural das IOPs em águas marinhas, desenvolvimento de algoritmos e validação a partir de medições in situ
- 3) Demonstração a bordo das medições da cor do oceano (a ser confirmado)

### **II – Sensoriamento remoto da cor do oceano**

#### **A) Aulas**

*Introdução: O que é a cor do oceano e quais informações podemos inferir dela?*

- 1) Definição de Radiometria da Cor do Oceano (OCR)
  - Princípios da observação da OCR
  - Águas Oceânicas vs. opticamente complexas
- 2) Sensores da cor do oceano: passado, presente e futuro dos satélites de sensoriamento remoto da cor do oceano
  - O que é um satélite de sensoriamento remoto da cor do oceano (geometria de observação, aquisição, ...)

- Resoluções espacial, temporal, espectral e radiométrica dos satélites da cor do oceano: definição e evolução dos sensores pioneiros
- 3) Avaliação da cor do oceano a partir do espaço: as diferentes etapas para interpretar a cor do mar
    - Extração do sinal do mar a partir das medições por satélite: correção atmosférica do sinal do topo da atmosfera
    - Da cor do oceano aos parâmetros biogeoquímicos: desenvolvimento de algoritmos bio-ópticos
  - 4) Aplicações de sensoriamento remoto da cor do oceano em mar aberto e águas costeiras
    - OCR e fitoplâncton: da concentração de clorofila-*a* à diversidade do fitoplâncton (tipos funcionais do fitoplâncton e biomassa e diversidade de florações de algas nocivas)
    - Dinâmica do carbono
    - Monitoramento de processos morfodinâmicos costeiros
    - Monitoramento da pesca e espécies emblemáticas
    - Sensoriamento remoto da cor do oceano como um rastreador de forçantes físicos globais e regionais
    - Sinergia entre OCR e modelagem, OCR e outras observações de satélite

## **B) Aulas práticas**

- 1) Onde obter dados de cor do oceano?
- 2) Como visualizar e manipular dados de cor do oceano? (softwares SeaDAS NASA, SNAP ESA)
- 3) Visualização online e processamento básico de séries temporais de dados de cor do oceano (NASA Giovanni)
- 4) Ferramentas para analisar arquivos ou bases de dados de cor do oceano
- 5) “Projeto de pesquisa” baseado na exploração e análise de dados da cor do oceano (trabalho em grupo, a ser definido)

## **Elegibilidade:**

O curso é aberto a um número limitado de participantes (~20) do Brasil. As despesas de viagem e estadia serão custeadas para os candidatos aprovados. A possibilidade de auto custeio por parte dos candidatos pode contribuir com a avaliação do processo de seleção. Dependendo da disponibilidade de vagas na base (e de recursos), outros candidatos também podem ser aceitos. O curso destina-se a alunos de Mestrado/Doutorado e jovens pesquisadores com interesse na utilização de dados de sensoriamento remoto da cor do oceano.

## **Processo de inscrição e seleção:**

Inscrições devem ser realizadas por candidatos provenientes preferencialmente de institutos de pesquisa, universidades, organizações governamentais e não-governamentais do Brasil. Solicita-se aos candidatos ao curso que enviem os seus respectivos CV's, juntamente com uma declaração sobre as suas atividades acadêmicas e/ou científicas atuais, uma justificativa para esta solicitação de treinamento/capacitação sobre este tema do curso, os interesses de pesquisa

do candidato e a relevância deste treinamento para as atividades desenvolvidas no seu local/instituição de origem (ou onde desenvolverá trabalho futuro no curto prazo).

Espera-se que todos os participantes estejam presentes em Ubatuba, São Paulo, Brasil durante toda a duração do curso. A intenção é transferir conhecimento para pesquisadores, estudantes e profissionais que continuarão a trabalhar e/ou estudar os ecossistemas costeiros/marinhos em todo o Brasil no futuro, e que também ajudarão a treinar a próxima geração de cientistas locais em sensoriamento remoto, oceanografia biológica e biogeoquímica.

### **Formato recomendado para inscrição:**

- Nome
- Titulação/Designação
- Afiliação e endereço de correspondência
- Telefone de contato (se é WhatsApp também?), e-mail
- RG e CPF (Passaporte no caso de estrangeiros)
- Qualificações (Grau, tema/Disciplina, Especialização, o que mais julgar pertinente)
- Experiência profissional (Designação/Breve denominação, Período (início-fim), Organização/Local)
- Resumo do(s) trabalho(s) atualmente em desenvolvimento (100 palavras no máximo)
- Justificativa para esta solicitação de treinamento (200 palavras no máximo)
- Interesses de pesquisa científica (100 palavras no máximo)
- Relevância do treinamento pessoal e sua organização (100 palavras no máximo)
- Lista de publicações (artigos científicos, relatórios, congressos, monografia/dissertação/tese, capítulos de livro, livros)
- Assinatura (com data)
- Carta de recomendação do Chefe do Instituto/Departamento/Supervisor/Orientador (incluindo disponibilidade de qualquer suporte financeiro parcial/completo oferecido)

### **Inscrição:**

Enviar por e-mail para:

Dr. Milton Kampel, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

e-mail: [milton.kampel@inpe.br](mailto:milton.kampel@inpe.br)

e para :

Dr. Vincent Vantrepotte, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG/CNRS)

e-mail: [Vincent.Vantrepotte@univ-littoral.fr](mailto:Vincent.Vantrepotte@univ-littoral.fr)

### **Prazo final:**

Até 15 de abril de 2023.

Os candidatos serão informados se foram selecionados ou não no início de maio de 2023.

## **Observação - Requisitos práticos:**

- As aulas e atividades serão ministradas em inglês
- A presença em todas as aulas é obrigatória, devendo ficar hospedados na base do IOUSP em Ubatuba durante todo o período de treinamento (Rodovia Manoel Hyppolito Rego, n. 11165 Saco da Ribeira - CEP 11.685-700 - Ubatuba - São Paulo) <<https://www.io.usp.br/index.php/infraestrutura/bases-de-pesquisa.html>>
- Hospedagens em outros locais serão analisadas separadamente, em havendo fonte alternativa de financiamento/custeio para participação no curso.
- Os participantes deverão trazer seus próprios computadores pessoais
- Softwares e dados serão fornecidos durante o curso
- Os participantes deverão fazer uma breve apresentação (12 MIN) de seu trabalho de pesquisa atual