

# Usando a Observação da Terra para Monitoramento da Mudança Climática: Recursos e informações

Esta é uma seleção de recursos e links para acompanhar nosso workshop sobre "Utilização da Observação da Terra para Monitoramento da Mudança Climática" 04-07 de outubro de 2021. Não pretende ser uma lista abrangente, e os links para prestadores de serviços não são endossos. Esperamos que você a considere útil!

## Plataformas e sensores Copernicus

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sentinel-1                 | Missão de imagem de Radar de Abertura Sintética de Banda C (SAR). Adquirir imagens em todas as condições climáticas. <a href="#">ESA Online Information Sentinel-1.</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sentinel-2                 | Missão de imagem multiespectral. Ampla faixa e alto tempo de revisão, tornando seus produtos adequados para monitorar as mudanças na superfície da Terra. <a href="#">ESA Online Information Sentinel-2.</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sentinel-3                 | Satélite multi-instrumento desenvolvido para fornecer informações sobre os oceanos, incluindo topografia da superfície marítima, cor da superfície terrestre e oceânica, previsão, monitoramento ambiental e climático, e temperatura da superfície terrestre e oceânica. <a href="#">ESA Online Information Sentinel-3.</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Overview of other missions | O <a href="#">Sentinel-4</a> se concentra no monitoramento da qualidade do ar na Europa em alta resolução temporal e espacial, medindo gases residuais e aerossóis. O <a href="#">Sentinel-5</a> também se dedica ao monitoramento da qualidade do ar, mas concentra-se na composição da atmosfera incluindo monóxido de carbono, metano e ozônio. O <a href="#">Sentinel-5P</a> é a missão precursora do Copernicus que visa preencher a lacuna entre a retirada do satélite Envisat e a missão NASA's Aura e o lançamento do Sentinel-5. Ele realiza medições atmosféricas incluindo radiação UV, previsão climática e ozônio. |

## Acesso aos dados e produtos

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Sentinel-Hub</a>                                             | O Sentinel Hub permite aos usuários acessar facilmente imagens de observação da Terra a partir de uma variedade de missões de satélite e processar as informações através de uma interface de fácil utilização.                   |
| <a href="#">Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS)</a> | Fornece conjuntos de dados de referência e informações tanto de satélites Copernicus como de medições in-situ. As três categorias de informação são produtos oceânicos, indicadores oceânicos e relatórios do estado dos oceanos. |
| <a href="#">Copernicus Land Monitoring Service</a>                       | O Global Land Service produz sistematicamente uma série de produtos bio-geofísicos qualificados sobre o estado e evolução da superfície terrestre, em escala global e de média a baixa resolução espacial,                        |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        | complementada pela constituição de séries temporais de longo prazo. Os produtos são usados para monitorar a vegetação, o ciclo da água, o orçamento energético e a criosfera terrestre.                                                                                                                                                                                                  |
| <a href="#"><u>Copernicus Global Land Service</u></a>                                                                  | Um serviço de dados operacional, recente, incluindo produtos de água interior (temperatura, qualidade, nível da água). O CGLS é um componente do Serviço Central de Monitoramento Terrestre de Copernicus.                                                                                                                                                                               |
| <a href="#"><u>Copernicus Climate Change Service</u></a>                                                               | Fornecer informações sobre os climas passado, presente e futuro e ferramentas para permitir a mitigação e adaptação da mudança climática pelos formuladores de políticas e empresas. Os principais serviços incluem boletins, armazenamento de dados, exemplos de aplicação de dados e snapshots de foco.                                                                                |
| <a href="#"><u>European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMetSat)</u></a>              | Organização intergovernamental que fornece dados derivados de satélite sobre o clima e o clima para os serviços meteorológicos dos estados membros na Europa e usuários em todo o mundo. Ela administra uma frota de satélites que medem variáveis da atmosfera e superfícies oceânicas e terrestres.                                                                                    |
| <a href="#"><u>NERC Earth Observation Data Acquisition and Analysis Service (NEODAAS)</u></a>                          | Oferece serviços-chave para apoiar o uso da observação da Terra dentro da comunidade de pesquisa do Reino Unido e de outros usuários. Os serviços incluem o desenvolvimento de produtos, processamento de dados via satélite, processamento de dados aéreos, suporte e resposta rápida quase em tempo real, suporte e treinamento e o Massive GPU Cluster for Earth Observation (MAGEO). |
| <a href="#"><u>European Space Agency (ESA)</u></a>                                                                     | Gerencia as missões Sentinel para aplicações associadas com a observação da Terra, bem como comunicações avançadas, navegação, exploração do espaço e novas tecnologias inovadoras.                                                                                                                                                                                                      |
| <a href="#"><u>Copernicus Open Access Hub</u></a>                                                                      | Também conhecido como o Sentinels Scientific Data Hub, ele fornece acesso livre e gratuito aos produtos Sentinel para usuários. Os dados podem ser acessados através da interface Open Hub, do API Hub ou através das plataformas <a href="#"><u>Copernicus Data and Information Access Services (DIAS) platforms</u></a> .                                                              |
| <a href="#"><u>Cefas Data Hub</u></a>                                                                                  | O portal de dados aberto Cefas contém 2088 registros de metadados e 5627 conjuntos de dados disponíveis para download e utilização pelos usuários. Este contém registros sobre sensoriamento remoto, parâmetros de coluna d'água, pesca e plâncton.                                                                                                                                      |
| <a href="#"><u>Mercator Ocean International</u></a>                                                                    | Uma empresa privada sem fins lucrativos que implementa e opera o Copernicus Marine Service.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <a href="#"><u>Global Earth Observation System of Systems (GEOSS)</u></a>                                              | Vários sistemas de processamento de observação da Terra que interagem e fornecem acesso a diversas informações para uma ampla gama de usuários, tanto do setor público como do privado. Um portal hospedado fornece um único ponto de acesso a dados, imagens e pacotes de software.                                                                                                     |
| <a href="#"><u>NERC Earth Observation Data Centre (NEODC) at the Centre for Environmental Data Analysis (CEDA)</u></a> | Arquivo de dados de observação da Terra e produtos derivados de muitas plataformas e sensores - inclui conjuntos de dados sobre temperatura da superfície do mar e do lago, classes de tamanho de fitoplâncton, cor da zona costeira, Sentinel-3 e MERIS.                                                                                                                                |
| <a href="#"><u>ESA's Climate Change Initiative Open Data Portal</u></a>                                                | Fornecer acesso aos registros de dados climáticos para mais de 20 variáveis climáticas essenciais, incluindo produtos de lagos e oceanos.                                                                                                                                                                                                                                                |

## Ferramentas e software

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Sentinel Application Platform (SNAP) software</a>   | <p>O SNAP é uma plataforma com funções que incluem uma Plataforma Modular de Cliente Rica, estrutura de Processamento Gráfico, Portabilidade e Gerenciamento de Memória Titulada, entre outras. Estas características a tornam adequada para o processamento e análise da Observação da Terra. A arquitetura SNAP é utilizada através das caixas de ferramentas Sentinel 1, 2 e 3.</p> <p><a href="#">SNAP download from ESA</a></p> <p><a href="#">SNAP release notes</a></p> <p><a href="#">SNAP on GitHub</a></p> |
| <a href="#">WEkEO platform</a>                                  | <p>Oferece acesso aos dados e informações de Copernicus e aos serviços de Copernicus (por exemplo, Clima, Terra e Marinha). Processamento e ferramentas baseadas em nuvens. Máquinas virtuais prontas para uso, incluindo SNAP. Também contém mecanismos de suporte ao usuário.</p>                                                                                                                                                                                                                                  |
| <a href="#">Scientific Toolbox Exploitation Platform (STEP)</a> | <p>Uma plataforma comunitária para acesso a software, materiais de treinamento, ligação com desenvolvedores e a comunidade científica e promoção de resultados e realizações. Use STEP para acessar as caixas de ferramentas da ESA.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <a href="#">Case-2 Regional CoastColour (C2RCC)</a>             | <p>O processador C2RCC executa inúmeras funções para interpretar a dispersão e absorção de luz. Em águas opticamente complexas, determinar a cor da água é útil para detectar eutrofização e corpos d'água carregados de sedimentos, entre outras aplicações. O processador corrige os efeitos atmosféricos. Ele pode ser acessado através da caixa de ferramentas SNAP.</p>                                                                                                                                         |
| <a href="#">JNCC GitHub page</a>                                | <p>Como parte de um projeto que torna os dados Sentinel-1 e Sentinel-2 prontos para análise disponíveis no Reino Unido, a JNCC criou um repositório público para compartilhar código em qualquer idioma para processamento ou análise dos dados do Sentinel.</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Colaboração e Inovação

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">ConnectEO</a>                                           | <p>O projeto ConnectEO da União Europeia visa promover o acesso e a cooperação a longo prazo com os mercados internacionais para as empresas europeias de EO. A Austrália e o Chile foram identificados como países de interesse para os setores marítimo e agrícola.</p>                                                                                                                                                                                                                    |
| <a href="#">Data Cubes for Copernicus</a>                           | <p>O DCS4COP é um serviço com usuários de ajuda que lidam com grandes volumes de dados através da integração de fluxos de dados de uma variedade de fontes. As fontes são o Copernicus Water DataCube Service (CoWaDaCS), dados Sentinel, dados do Copernicus Service e dados fornecidos pelo usuário. DCS4COP fornece aos usuários capacidade de processamento, software e treinamento.</p>                                                                                                 |
| <a href="#">GloboLakes</a><br><br><a href="#">LIMNADES database</a> | <p>O Observatório Global das Respostas do Lago às Mudanças Ambientais. O programa GloboLakes investiga o estado dos lagos e sua resposta às mudanças climáticas e outros fatores ambientais em escala global usando observações de satélite de longo prazo.</p> <p>Associado à GloboLakes está o banco de dados Lake Bio-optical Measurements and Matchup Date for Remote Sensing (LIMNADES). Ela foi formada durante o projeto GloboLakes e ainda é mantida pela Universidade Sterling.</p> |

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">MONOCLE project</a><br><br><a href="#">Global user requirements survey among water quality practitioners</a> | <p>Redes de Observação em Múltiplas Escalas para Monitoramento Óptico de Águas Costeiras, Lagos e Estuários. Um projeto financiado pela UE H2020 que cria soluções in situ sustentáveis para apoiar a Observação da Terra por satélite da qualidade da água óptica para águas interiores e de transição.</p> <p>No início do projeto MONOCLE, foi realizado um levantamento global das necessidades dos usuários entre os profissionais da qualidade da água, analisando questões de custo, responsabilidade e segurança. O pacote de slides dos resultados está disponível sob uma licença Creative Commons.</p> |
| <a href="#">GEO AquaWatch</a>                                                                                            | <p>AquaWatch é uma iniciativa dentro do Grupo de Observação da Terra (GEO) com o objetivo de desenvolver e construir a capacidade global e a utilidade dos dados, produtos e informações sobre a qualidade da água derivadas da observação da Terra para apoiar a gestão dos recursos hídricos e a tomada de decisões.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Estudos de casos / Referências

| Visão geral da Observação da Terra                                                                               |                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">ESA's climate change initiative</a>                                                                  | <p>A plataforma CCI fornece uma visão geral do papel da EO na compreensão da mudança climática. Inclui missões da ESA, estudos de caso, um portal de dados aberto e um explorador de dados interativo.</p> |
| <a href="#">The Blue Book: Copernicus for a Sustainable Ocean</a>                                                | <p>Livro para download gratuito publicado em novembro de 2019 contando a história do Copernicus Marine Service, seu impacto e benefícios. <b>Capítulo 6 sobre o clima oceânico.</b></p>                    |
| De glaciação e monitoramento do gelo                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |
| <a href="#">Drift+Noise Polar Services</a>                                                                       | <p>O serviço fornece um mapeamento automatizado e baseado em EO do gelo marinho e determinação de rotas seguras de transporte de carga.</p>                                                                |
| Temperatura e GHG                                                                                                |                                                                                                                                                                                                            |
| <a href="#">Air pollution measurements</a>                                                                       | <p>Tutorial detalhado sobre a medição da qualidade do ar com dados do Sentinel-5P</p>                                                                                                                      |
| <a href="#">Satellite measurements of air quality and greenhouse gases: application to regulatory activities</a> | <p>Relatório técnico detalhado da Agência Ambiental do Reino Unido sobre a medição de gases de efeito estufa com S5P.</p>                                                                                  |
| <a href="#">Urban Heat</a>                                                                                       | <p>Relatório técnico sobre o uso do Copernicus Climate Change Service (C3S) para a medição de calor urbano em áreas metropolitanas.</p>                                                                    |
| Monitoramento florestal                                                                                          |                                                                                                                                                                                                            |
| <a href="#">Ecometrica Forests 2020</a>                                                                          | <p>Programa de 5 anos para o monitoramento EO do desmatamento na América do Sul.</p>                                                                                                                       |
| <a href="#">Sentinel script contest on deforestation</a>                                                         | <p>Tutorial e código para mapear o desmatamento com dados de Copernicus.</p>                                                                                                                               |
| <a href="#">Forestry services based on C3S data</a>                                                              | <p>Um estudo de mercado europeu para identificar e caracterizar as valiosas informações e serviços climáticos que poderiam ser gerados a partir dos dados e infraestrutura do C3S.</p>                     |

| <b>Turfeiras</b>                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#"><u>Sentinel data for monitoring change in peatland condition</u></a>                                                                                                           | Um estudo da JNCC sobre as condições das turfeiras de terras altas e baixas em toda a Inglaterra, Escócia e País de Gales. Os mapas estavam usando fotografia aérea e uma série de imagens Sentinel-2 de 2015 a 2020.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <a href="#"><u>Tropical Peatlands</u></a>                                                                                                                                                  | O Centro Internacional de Turfeiras Tropicais concentra-se nos esforços para conservar e administrar de forma sustentável as turfeiras em todo o Sudeste Asiático, a Bacia do Congo e o Peru.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <a href="#"><u>Moorland Change map and The Impact of Peatland Restoration on Local Climate: Restoration of a Cool Humid Island, Worral et al. 2019</u></a>                                 | Este projeto da Natural England utiliza dados via satélite para produzir um mapa anual das condições e mudanças das turfeiras, incluindo o corte e a queima.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <a href="#"><u>Space4Climate demo on recovery of Peatland areas</u></a>                                                                                                                    | Projeto vencedor na competição Space4Climate que demonstra o aproveitamento de dados EO para o monitoramento de turfeiras e ações de restauração para reduzir as emissões de carbono das mesmas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <a href="#"><u>Photosynthesis capacity of restored Peatlands, Lees et al. 2019</u></a>                                                                                                     | Este estudo apresenta um modelo de produtividade primária bruta de turfeiras baseado em dados de satélite e sugere que turfeiras anteriormente florestadas em processo de restauração recuperem a capacidade total de fotossíntese após cinco a dez anos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <a href="#"><u>The role of earth observation in an integrated framework for assessing peatland habitat condition and its impact on greenhouse gas accounting</u></a>                       | Este relatório descreve uma avaliação exploratória do potencial dos dados de Observação da Terra (EO) disponíveis gratuitamente para mapear e monitorar a condição das turfeiras do Reino Unido. Um objetivo principal do trabalho foi desenvolver métodos para classificar os atributos da condição da turfa a fim de permitir que as emissões e remoções de gases de efeito estufa (GEE) das turfeiras sejam previstas para o Inventário de Emissões de GEE do Reino Unido, porém também considera o potencial mais amplo dos métodos EO para apoiar uma série de requisitos de mapeamento e monitoramento da condição da turfa. |
| <b>Zonas úmidas e águas interiores</b>                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <a href="#"><u>Moving towards global satellite-based products for monitoring of inland and coastal waters. Regional examples from Europe and South America, Spyrakos et al. (2020)</u></a> | Este estudo fornece uma visão geral dos desafios e soluções do desenvolvimento de uma plataforma de observação global, incluindo as diversas e complexas propriedades ópticas das águas interiores e o procedimento de seleção de algoritmos guiados necessários para fornecer dados confiáveis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <a href="#"><u>Assessment of atmospheric correction algorithms for the Sentinel-2A MultiSpectral Imager over coastal and inland waters, Warren et al. (2019)</u></a>                       | Uma comparação de algoritmos de correção atmosférica disponíveis publicamente com medições ópticas in-situ no Mar Báltico e no Canal Ocidental (Acesso Aberto).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#"><u>DANUBIUS-RI Documentary</u></a>                                                                                                                  | A missão da DANUBIUS-RI é facilitar e contribuir com excelente ciência na compreensão do contínuo desde a nascente do rio até o mar para fornecer conhecimentos e dados interdisciplinares para o gerenciamento sustentável, uso e proteção dos Sistemas Fluviais e Marítimos                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <a href="#"><u>Short-Term Change Detection in Wetlands Using Sentinel-1 Time Series, Muro et al. 2016</u></a>                                                   | Este estudo apresenta um sistema automatizado de monitoramento baseado em SAR para capturar a alta variabilidade espacial e temporal das áreas úmidas. Duas zonas úmidas com características ecológicas diferentes são testadas; uma zona úmida isolada sazonal no sul da Espanha e uma zona úmida costeira no sul da França.                                                                                                                                                                                                   |
| <a href="#"><u>Climate change effects on water quality</u></a>                                                                                                  | Este estudo de caso utiliza indicadores de nutrientes do demonstrador C3S for Water para mostrar o impacto da mudança climática nas cargas e concentrações de nutrientes nas águas dos lagos suecos para vários cenários.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <a href="#"><u>Copernicus Evolution: Research for harmonised and Transitional water Observation (CERTO)</u></a>                                                 | Este projeto vai de 2020-2023 e reunirá seis estudos de caso de usuários com uma grande variedade de partes interessadas para concentrar a atenção em questões industriais, políticas e ambientais em águas de transição pouco caracterizadas (três lagoas e três estuários) cada uma com zonas costeiras associadas. Isto fornecerá o conjunto mais abrangente de dados de validação in situ para realizar a classificação do tipo de água em todos os corpos de água, desde oceanos até o litoral, estuários, lagoas e lagos. |
| <b>Oceanografia</b>                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <a href="#"><u>Special Issue on Remote Sensing of Ocean Color: Theory and Applications, Platt et al. (2020)</u></a>                                             | Desenvolvimentos atuais no Sensoriamento Remoto por Cor Oceânica (OCRS), incluindo avanços na aplicação da tecnologia, a compreensão da ciência subjacente e sua relevância no monitoramento da mudança climática e no engajamento do público. (Acesso Aberto).                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <a href="#"><u>Optical types of inland and coastal waters, Spyarakos et al. (2017)</u></a>                                                                      | Neste estudo, foi analisado um conjunto de dados abrangente de mais de 250 sistemas aquáticos, representando uma ampla gama de condições, a fim de desenvolver uma tipologia de tipos de águas óticas (OWTs) para águas interiores e costeiras. (Acesso Aberto).                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <a href="#"><u>ESA-SOLAS - OceanFlux Greenhouse Gases and The AMT4OceanSatFlux project</u></a>                                                                  | A troca de gases de efeito estufa entre a atmosfera e o oceano é uma parte crítica do sistema climático da Terra. Estes projetos do Plymouth Marine Laboratory visam melhorar as estimativas de troca ar-marítima (fluxo) de CO <sub>2</sub> e outros gases de efeito estufa usando dados de Observação da Terra (EO).                                                                                                                                                                                                          |
| <a href="#"><u>THE COASTAL DYNAMICS MONITOR</u></a>                                                                                                             | Este projeto usa os dados EO para monitorar o impacto do paisagismo e rastrear mensalmente o movimento natural subsequente dos sedimentos das praias britânicas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Inundações</b>                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <a href="#"><u>Feasibility assessment of an automated, global, satellite-based flood monitoring product for the Copernicus Emergency Management Service</u></a> | Relatório técnico detalhado da Comissão Europeia sobre o monitoramento global de inundações com o Serviço de Mapeamento de Emergência Copernicus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#"><u>European Flood Awareness System</u></a>                                                                   | Exemplo de um sistema de alerta operacional pan-europeu para riscos e perigos de inundação.                                                                                                                                                                                  |
| <a href="#"><u>Flood Hazard and risk mapping in Wales</u></a>                                                            | Sistema operacional de alerta e mapeamento de inundação no País de Gales.                                                                                                                                                                                                    |
| <a href="#"><u>Sentinel-1 Flood mapping after Cyclone related flooding</u></a>                                           | Estudo de caso sobre o uso do mapeamento de cheias baseado em S1 em Moçambique, Zimbábue e Malauí após a ativação de ambos, o Serviço de Mapeamento de Emergência de Copernicus e o Espaço Internacional de Carta e Grandes Catástrofes.                                     |
| <a href="#"><u>Mapping water bodies and flooding in Denmark with Sentinel-1 and Sentinel-2</u></a>                       | Estudo de caso dinamarquês baseado em dados de série temporal de S1 para mapear inundações e S2 para mapear águas de transição e lagos                                                                                                                                       |
| <a href="#"><u>UN recommended protocol for flood mapping</u></a>                                                         | Protocolo técnico detalhado sobre o processamento dos dados de Copernicus para o mapeamento de inundações.                                                                                                                                                                   |
| <a href="#"><u>Mapping Floods Using Open Source Data and Software - SENTINEL-1 and ESA SNAP</u></a>                      | Outro protocolo técnico sobre o processamento de dados S1 para a criação de mapas de inundação.                                                                                                                                                                              |
| <b>Incêndios florestais</b>                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <a href="#"><u>The Global Wildfire Information System (GWIS) and European Forest Fire Information System (EFFIS)</u></a> | Com base em dados da Copernicus, estas ferramentas suportam a gestão operacional de incêndios florestais, desde escalas nacionais até globais. O GWIS se baseia nas atividades em andamento do EFFIS no que diz respeito à coleta de informações sobre incêndios florestais. |
| <a href="#"><u>Global Wildfire maps by NASA and their Fire information resource management system</u></a>                | Sistema operacional global baseado em dados MODIS de resolução moderada.                                                                                                                                                                                                     |
| <a href="#"><u>Introduction to wildfire mapping</u></a>                                                                  | Introdução detalhada ao mapeamento de incêndios florestais através de imagens de satélite.                                                                                                                                                                                   |
| <a href="#"><u>Duncan Blake, Muirburn Report</u></a>                                                                     | Relatório técnico e código para o uso dos dados S2 para detectar incêndios florestais, quantificar sua extensão e monitorar a recuperação subsequente.                                                                                                                       |
| <a href="#"><u>Activation of International Disaster Charter to map Fires in UK</u></a>                                   | Este estudo de caso fornece um exemplo para o uso da Carta Internacional de Desastres (ativando Copernicus EMS) pela Agência Espacial Britânica para mapear incêndios em Manchester.                                                                                         |
| <b>Seca</b>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <a href="#"><u>Soil water measurements in the Pampas region</u></a>                                                      | Este estudo utiliza o índice de água do solo (SWI) calculado a partir dos dados S2 para avaliar a umidade do solo em diferentes profundidades, levando em conta a porosidade dos solos (dados da FAO) e gerando mapas de umidade do solo na Argentina.                       |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Blue Dot water observatory</a>                                                                   | Painel interativo baseado em dados de Copérnico para explorar os níveis de água de lagos, represas, reservatórios, áreas úmidas e corpos d'água similares em todo o mundo.                                                 |
| <a href="#">Soil moisture on coffee plantation in Guatemala</a>                                              | Os dados das séries temporais do Índice de Água do Solo (SWI) e do Índice de Vegetação com Diferença Normalizada (NDVI) são usados para monitorar o impacto dos solos secos no crescimento e na saúde das plantas de café. |
| <b>Agricultura</b>                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                            |
| <a href="#">A Natural Capital Approach to Landscape Planning: a Pilot Project in Colchagua Valley, Chile</a> | Mapa e outros links para o uso dos dados de Copérnico para o fornecimento de alguns dos serviços ecossistêmicos vitais para a indústria vitivinícola na área do Vale de Colchagua.                                         |
| <a href="#">Food security in the Andes</a>                                                                   | Ferramenta de previsão para que autoridades locais e agricultores possam aconselhar sobre o manejo de culturas.                                                                                                            |
| <a href="#">CropSat</a>                                                                                      | Projeto dinamarquês baseado em dados S2 para prever as necessidades de fertilizantes.                                                                                                                                      |
| <a href="#">ClimaCasting</a>                                                                                 | O projeto fornece análises climáticas avançadas e um conjunto de serviços para o setor de seguros agrícolas em escala global, com base em vários índices climáticos específicos de culturas.                               |
| <b>Outros</b>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                            |
| <a href="#">Active volcano mapping</a>                                                                       | Introdução de alto nível ao monitoramento ativo de vulcões utilizando diferentes produtos Copernicus. São fornecidos cadernos Python para visualização de erupções com dados S2.                                           |
| <a href="#">Biodiversity in Costa Rica</a>                                                                   | Uso do Copernicus Climate Change Service (C3S) para identificar "áreas sensíveis ao clima" na Costa Rica e para informar a gestão de recursos.                                                                             |
| <a href="#">GeoGraph</a>                                                                                     | Fornece código para avaliação da fragmentação do ecossistema com dados de Copernicus.                                                                                                                                      |