

Caro Prof.

Visto que a melhor forma para entrega em PDF, e eu não consegui baixar ele com os comentários, os meus comentários e possíveis dúvidas estão em vermelho/destacados.

A entrega está sendo feita também com um atraso inexplicável, espero que ainda considere.

Abraço,

Rosiane Rocha

CJ 302721X

TÍTULO: Tecnologias de monitoramento e combate aos incêndios florestais no Brasil

O Brasil é um território que contém uma enorme e rica diversidade de ecossistemas, fauna e flora. Contendo 5 biomas, sendo eles: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Devido sua vasta extensão territorial e diversidade ambiental, a captação de dados e informações se torna um grande desafio. Assim se faz necessário o uso de recursos tecnológicos para o levantamento de dados, e análise dos mesmos, os transformando em informação e possibilitando a criação de ações e decisões no processo de prevenção e combate a incêndios florestais.

Uma maneira evidente do uso da tecnologia, é o monitoramento de incêndio via imagem capturadas por satélites. Desde a década de 1980, são coletados dados que permitem a realização do monitoramento de queimadas via satélite pelo INPE -Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (Batista, 2004)

A captação de imagens via satélite e seu geoprocessamento, permitem que os estados de forma individual, e também as divisões por regiões elaborem o zoneamento das áreas de riscos de incêndio, e assim criem planos de prevenção, manejo e contingência.

Um exemplo abordado será o Zoneamento realizado no Paraná em 2024. Uma ação desenvolvida pelo Laboratório de Incêndios Florestais da UFPR, em parceria com o IAP (Instituto Ambiental do Paraná), IAPAR (instituto de desenvolvimento rural do paraná) e SEMA(Secretaria de Meio Ambiente), e financiado pela Fundação Araucária (Fundação Estadual de Amparo   Pesquisa).
(CITAÇÃO INDIRETA, 2024)

Apesar do aumento e produção de dados em relação aos incêndios florestais, as análises e informações abrangem apenas a produção de planos de prevenção a incêndios e o mapeamento de áreas de riscos. Pensando nisso, um grupo de pesquisadores investigaram o monitoramento no Cerrado Brasileiro, e a possibilidade de criação de um sistema para prever a propagação do fogo quase em tempo real.

Uma dificuldade encontrada são as diferentes variantes do fogo, sejam elas no próprio ambiente (tipos de combustíveis, diferentes vegetações, distribuição hídrica, etc.), mas também a diferença de padronização de comportamento do fogo nos diversos biomas.

Como possível solução, já se tem softwares que simulam a propagação do fogo e seu comportamento nas diferentes situações e diversidade de terrenos e variantes, possibilitando o planejamento prévio de ações de combate a incêndios.

Das tecnologias possíveis:

1) Coleta, armazenamento e interpretação de dados e imagens via satélite.

O monitoramento de queimadas via satélite, possibilita a criação e desenvolvimento de projetos de proteção e preservação, que podem ter como intuito o zoneamento das áreas de riscos de incêndios florestais, e a partir destes, criar planos de ações que visam reduzir e controlar os números de queimadas.

Para sua realização, são usados satélites meteorológicos, um tipo de satélite artificial usado inicialmente para monitorar o tempo e o clima da Terra. Esses satélites são capazes de coletar informações do ambiente, como: luzes das cidades, queimadas, efeitos de poluição, aurora, tempestades de raios e poeira, superfícies cobertas por neve e gelo e os limites das correntes oceânicas. (INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2024).

Esses mesmos satélites podem identificar nuvens e suas formações, no entanto a presença das mesmas é um fator limitante na detecção de incêndios florestais via imagens de satélites. (Batista, 2004)

Outro fator que pode dificultar a interpretação, são as variações e comportamento de cada bioma em relação ao fogo, necessitando diferentes análises e planos de contingência, por isso é necessário um estudo individual dos biomas e regiões.

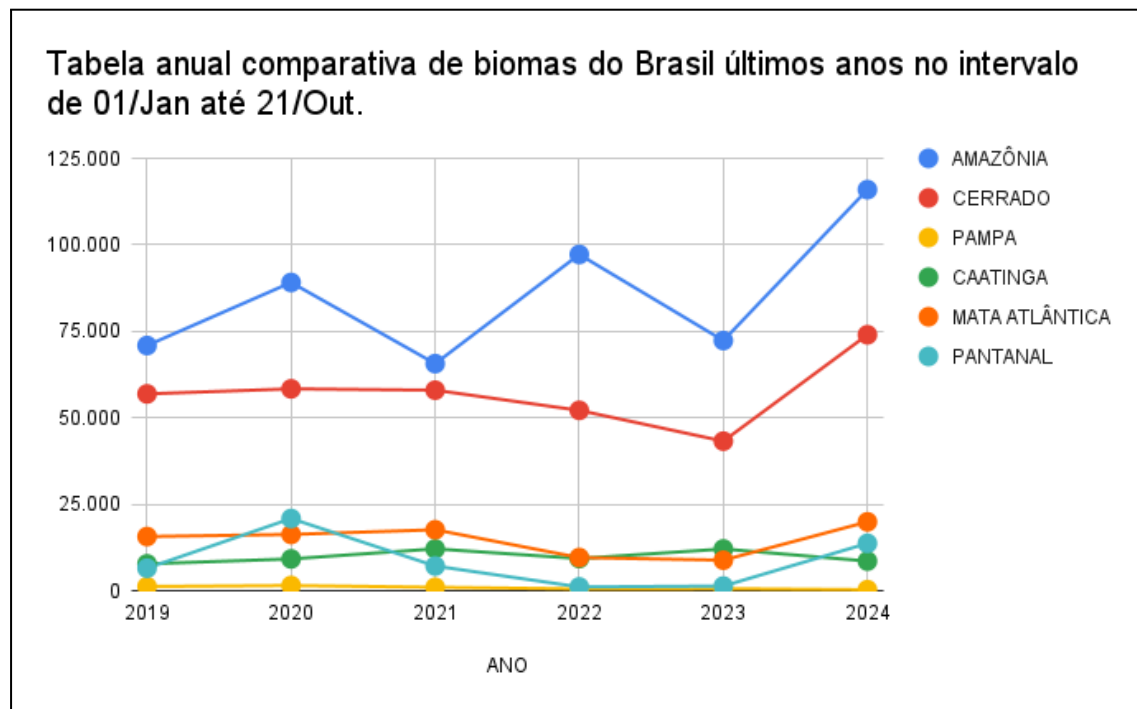
APUD do artigo do ICMbio

“No Brasil, alguns biomas são dependentes do regime de fogo, como o Cerrado, enquanto outros são sensíveis, como a Amazônia e a Mata Atlântica (Hardesty et al., 2005). Especificamente no bioma Cerrado, o fogo é considerado uma força dominante na evolução da biota (Simon et al., 2009). Nestes ambientes do tipo savana existem espécies altamente adaptadas ao regime de fogo. No entanto, um aumento na frequência de incêndios de alta intensidade pode afetar severamente a vegetação, principalmente a arbórea (Ratter et al., 1997). Já no caso das florestas tropicais, a resistência é ainda menor, as árvores são mortas após repetidas queimas e o material orgânico do solo, que serve de nutriente para as plantas, é incinerado ocasionando graves danos à estrutura da floresta (Cochrane et al., 1999).

Há outros dados que contribuem para a análise do comportamento do fogo em cada vegetação, essas análises são dependentes de informações como:

comportamento do fogo (intensidade, velocidade de propagação, material combustível consumido, etc.), a sua localização geográfica, extensão da área afetada, tipo de vegetação atingida, ocupação do solo, condições climáticas, cobertura vegetal e registros das ocorrências de incêndios anteriores e etc.

Esses dados podem ser obtidos por diferentes organizações, sejam elas governamentais ou não, no entanto não há uma padronização na sua coleta, o que dificulta a interpretação e a criação de um perfil definido dos incêndios florestais nas diversas regiões do Brasil. (Batista, 2004)



ELABORADO POR MIM. Dados retirados do INPE

https://terrabilis.dpi.inpe.br/queimadas/situacao-atual/situacao_atual/

Gráfico ou tabela de queimadas nos últimos 5 anos nos diferentes biomas;

Como eu faço referência disso?

Os exemplos a seguir são na real grandes citações diretas e indiretas, ainda no processo inicial de captação de material relevante para a revisão do assunto/conteúdo.

“RESUMO CTRL +C”

EXEMPLO 1: ZONEAMENTO DE RISCO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS PARA O ESTADO DO PARANÁ

Oliveira D; Carlos Batista A; Soares R; Grodzki L; Vosgerau J, 2004

A elaboração do ZRIF - PR, se deu pela frequência com que o Estado é atingido por incêndios. “A ação do fogo sobre a floresta atinge não só a cobertura

vegetal, mas também as características do solo, a fauna e a atmosfera, podendo ser altamente destrutiva

quando se trata de incêndios florestais” (CITAÇÃO DIRETA, 2004)

A metodologia consistiu na elaboração de mapas de risco (em um ambiente SIG requer que todas as variáveis estejam representadas por meio de mapas temáticos subdivididos em uma única unidade/padrão de análise.)

As variáveis estudadas foram: densidade demográfica, sistema viário, cobertura vegetal, condições climáticas, umidade do material combustível, declividade do terreno, orientação das encostas e altitude.

Além dos mapas digitais fornecidos substancialmente pela SEMA, foram usados os registros de ocorrência de incêndio do período de 1991 a 2001 (Corpo de Bombeiros) e banco de dados com a distribuição dos focos de calor observados em imagens de satélite durante os anos de 2000 e 2001 (INPE).

Estes dados foram processados com o auxílio dos seguintes programas: ArcView GIS, com a extensão Spatial Analyst e Microsoft Excel. Em seguida, estes mapas foram integrados com o auxílio de um modelo de ponderação que indicou a importância de cada variável para a ocorrência e propagação dos incêndios no Estado.

O ZRIF-PR resultante foi comparado aos mapas com a distribuição espacial dos incêndios registrados pelo Corpo de Bombeiros e dos focos de calor registrados pelo INPE. Esta comparação foi feita para avaliar a confiabilidade do ZRIF-PR obtido. Na comparação constatou-se que as áreas do estado foram distribuídas em classes de risco semelhantes no ZRIF-PR e nos mapas de validação. O ZRIF-PR indica que 9,96% da área foi classificada como risco baixo, 51,87%, como risco moderado, 30,16% como risco alto, 6,91% como risco muito alto e 1,09 como risco extremo.

Realizar o mesmo com “Araújo Rocha no MA”

2) Simulação de propagação do fogo

(“Simulação de Propagação de Incêndios Florestais e Extinção de Incêndios Pesquisa de visualização)

EXEMPLO 1: A near real-time web-system for predicting fire spread across the Cerrado biome

Ubirajara Oliveira , Britaldo Soares-Filho, Hermann Rodrigues, Danilo Figueira , Leticia Gomes , William Leles , Christian Berlinck , Fabiano Morelli , Mercedes Bustamante, Jean Ometto & Heloísa Miranda.

Highlights

Como fazer essas citações em português, somente a minha tradução adaptada é suficiente? Precisa colocar em inglês e em português?

Wildfires are aggravating due to climate change. Public policies need territorial intelligence to prevent and promptly fight fires, especially in vast regions like Brazil.

Therefore, there remains a need for near real-time systems capable of predicting the dynamics of fire behavior and thereby its propagation across vast regions as a function of terrain, vegetation structure and moisture, and fuel loads.

The science of fire behavior has a long tradition. Several models, such as FARSITE, Prometheus, and Spark have been developed in order to help combat, prevent and manage forest fires.

The underlying idea is that a user-friendly multimedia platform would allow access to a wide public who necessarily do not hold technical skills, so they could quickly interpret the visual results it portrays. With this in mind, we have developed a fully automated online platform ([https:// csr. ufmg. br/ fipce rrado/ en/](https://csr.ufmg.br/fipce rrado/en/)), which processes remote sensed imagery (MODIS and Sentinel-2) together with climate and terrain data to run near real-time (thrice a day) simulations of fire spread across the entire Brazilian Cerrado at 25 ha spatial resolution (500-m pixel) and at a fine spatial resolution of 0.04 ha (20-m pixel) for the encompassing regions of nine conservation units in this biome. Named as FISC-Cerrado (Fire, Ignition, Spread and Carbon Cycling), the system was developed under the auspices of the Forest Investment Program (FIP-Cerrado), a joint initiative by the Federal University of Minas Gerais (UFMG) and the National Space Research Institute (INPE) with collaboration of other research institutions, and sponsored by the World Bank Project no. P143185. Here, we report the underlying development, innovations, operation, and utilization of this system.

Model inputs and setup The fire propagation model uses as inputs: (1) hot pixel data; (2) a map of probability of burning given the availability of fuel loads and historical records of burned areas³; (3) a map of dry biomass percentage used as fuel loads³; (4) the Normalized Difference Water Index (NDWI) as a proxy for vegetation moisture; (5) a digital elevation map; (6) maps of wind speed and direction, and (7) combustion rates per vegetation type⁶¹, and (8) a series of numeric constants from fire behavior experiments (Fig. 3, Table S2).

Ignition sources. As ignition sources for triggering the propagation of a fire, the model employs the hot pixels from INPE-Queimadas, which collects and makes available hot pixel data from the satellites Aqua, Terra, GOES-16, NOAA-18, NOAA19, MSG-03, METOP-B, METOP-C, and NPP-375 (Table S1). These data are downloaded and filtered per every time interval between model runs.

Satellite imagery. We chose to employ data that could be updated and processed automatically. In this way, the platform downloads MODIS images⁶², on a daily basis, and Sentinel-2⁶³, whenever new images are available (usually between three and five days).

Fire extinction. For a cell on fire, the fire will go out when there are no fuel loads left. If there are stil fuel loads, the model calculates the chance of fire extinction (adapted from Alexandridis et al.⁶⁹)

Fire spread speed. The model uses the ratio between the distance propagated by a fire front and its duration to quantify the speed of propagation. The user needs only to specify the geographic coordinates for ignition points and choose the dates and surrounding area for simulating a fire.

Under the current climate crisis, those innovative tools when used in concert with smart field operations not only will help mitigate the socioeconomic and ecological burden of wildfires, it will benefit the society as whole.

Referências

(Eu sei que estão erradas, mas foi como inicialmente o mendeley forneceu e eu ainda não editei corretamente)

ARAUJO, T. R. ZONEAMENTO DE RISCOS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE BREJO - MA. [s.l: s.n.].

CARTOS BATISTA, A. DETECÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS POR SATÉLITES. v. 34, p. 237–241, maio 2004.

MENG, Q. et al. Forest Fire Spread Simulation and Fire Extinguishing Visualization Research. *Forests*, v. 14, n. 7, 1 jul. 2023.

OLIVEIRA, D. DOS S. DE et al. ZONEAMENTO DE RISCO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS PARA O ESTADO DO PARANÁ. p. 217–221, maio 2004.

OLIVEIRA, U. et al. A near real-time web-system for predicting fire spread across the Cerrado biome. *Scientific Reports*, v. 13, n. 1, 1 dez. 2023.

RESENDE BORGES, K. M. et al. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento como Subsídio ao Manejo do Fogo e ao Combate aos Incêndios Florestais em Unidades de Conservação Federais. *Biodiversidade Brasileira - BioBrasil*, n. 2, p. 168–178, 6 maio 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (n.d.). *Brasil em síntese | território*. Acesso em: 21/10/2024. Disponível em: <<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/territorio.html>>

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (n.d.). *Satélites Meteorológicos*. Acesso em 21/10/2024. Disponível em: <<https://satelite.cptec.inpe.br/informacao/orbitas.jsp#:~:text=Os%20sat%C3%A9lites%20meteorol%C3%B3gicos%20mais%20conhecidos,de%2015%20graus%20por%20hora>>