

CrITÉrios Geoespaciais e Temporais para Cálculo de Área Queimada com Resolução de 1km

Abner Rodrigo da Silva Costa¹; Bruno Denardo²; Fabiano Morelli³; Fabrício Galende Marques de Carvalho⁴;

¹ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (abner.costa@inpe.br).

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (bruno.denardo@inpe.br).

³ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (fabiano.morelli@inpe.br).

⁴ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (fabricio.galende@inpe.br).

Resumo: Este trabalho apresenta os critérios geoespaciais e temporais adotados para o cálculo de área queimada do produto AQ1Km do Programa Queimadas INPE, integrando uma revisão baseada no algoritmo proposto por Libonati et al. (2015) e um pipeline operacional desenvolvido em Python para processar áreas queimadas. O algoritmo do AQ1Km foi concebido para gerar bases mensais de área queimada para o Brasil a partir de dados MODIS, desde 2002, combinando informações espectrais especialmente do canal na faixa de 3.9µm, índices espectrais sensíveis à queima e detecções de foco de calor utilizados como sementes a fim de delimitar as cicatrizes de áreas queimadas. Os critérios temporais desse algoritmo consideram a integração de dados diários do sensor MODIS sobre um período mensal, permitindo a agregação de detecções de mudança de superfície associadas a queimadas ao longo dos dias, semanas e integrados mensalmente. A metodologia foi avaliada qualitativamente utilizando outros produtos do monitoramento de queimadas do INPE, tais como, focos de todos os satélites, cicatriz de área queimada de 30m com atualização semanal, eventos de fogo e bases atualizadas de áreas espúrias. No processo de controle de qualidade, foram identificadas fontes de calor que nas metodologias atuais utilizadas para detecção de focos ativos, assumem características de queimadas, gerando falsos positivos, sendo assim desde 2017 novas áreas espúrias vêm sendo incorporadas às máscaras de exclusão, como grandes usinas solares. No pipeline operacional implementado em Python, os critérios geoespaciais são traduzidos em etapas de pré-processamento e filtragem. Primeiramente os focos de calor em áreas espúrias foram submetidos à exclusão com base em máscaras derivadas de dados de uso e cobertura da terra (para melhorar o produto evitando falsos alarmes e reprocessar os dados históricos desde 2002). Em seguida, constrói-se uma máscara de pixels válidos, sobre a qual é aplicada uma dilatação morfológica binária com vizinhança 8 conectada, gerando um buffer espacial dos focos válidos. O uso dessa operação morfológica busca aproximar o conceito físico de propagação espacial do fogo, ampliando pequenos clusters de focos para representar áreas queimadas de modo mais contínuo. Este buffer é cruzado com as potenciais áreas queimadas geradas pelo algoritmo e aceita todos registros que intersectam espacialmente com a máscara, áreas além dos buffers foram eliminadas diminuindo o erro de falsos alarmes. Finalmente, o raster dilatado é integrado à máscara de área queimada de 1km de resolução para derivar um produto final binário de queimadas observadas em função dos critérios espectrais e espaciais definidos. Foi

removido o critério que eliminava áreas que se mantiveram queimando ao longo dos meses e acrescentado o foco de calor como semente para considerar áreas queimadas. Pode-se concluir que a integração de detecções ativas de fogo, índices sensíveis à queimada e operações morfológicas configuram um conjunto de critérios que permitem uma representação coerente, sob o ponto de vista geoespacial, e temporalmente integrada das áreas afetadas por queimadas, mitigando erros de omissão e comissão. A partir destas alterações novos estudos de validação serão produzidos por pesquisadores da área a fim de avaliar a maturidade do produto AQ1Km.

Palavras-chave: Área Queimada; Sensoriamento remoto; Índices espectrais sensíveis ao fogo; Análise geoespacial.