XXIV EPGMET
Encontro dos Alunos de Pós-Graduação em Meteorologia (EPGMET)
12 e 13 de Novembro de 2025
CPTEC/INPE - Cachoeira Paulista/SP

Aplicação da Técnica PWV-GPS Jump para Detecção de Precipitação na Amazônia Central Durante o Período Menos Chuvoso

Sindy Samantha de Sousa Almeida
Mestranda no Programa de Pós Graduação em Meteorologia - PGMET/INPE
sindy.almeida@inpe.br

Luiz Fernando Sapucci
Docente no Programa de Pós Graduação em Meteorologia - PGMET/INPE

Luana Oliveira Barros
Mestranda no Programa de Pós Graduação em Meteorologia - PGMET/INPE

Thaisa Giovana Lopes
Mestranda no Programa de Pós Graduação em Meteorologia - PGMET/INPE

Área Temática: Meteorologia e suas Aplicações

Resumo:

O *Global Positioning System* (GPS), embora originalmente projetado para posicionamento, revelou-se uma forma de quantificar a umidade atmosférica com mais precisão e frequência temporal em relação aos métodos convencionais como radiossondas. Esse método baseia-se no atraso da propagação dos sinais eletromagnéticos entre satélites e receptores GPS de base terrestre causado pela refratividade atmosférica. Os GPS de base terrestre medem o Atraso Zenital Troposférico Total e a magnitude deste atraso está relacionada à integral do índice de refratividade do ar em função da temperatura, pressão e vapor d'água. A técnica denominada PWV-GPS Jump baseia-se na identificação de aumentos súbitos no vapor d'água precipitável (em inglês, *Precipitable Water Vapor* - PWV) observados antes da ocorrência de precipitação intensa, especialmente em ambientes com forte atuação de sistemas convectivos. Por essa característica, tem sido estudado seu potencial na detecção antecipada de chuvas e aplicação em estratégias de nowcasting. Trabalhos

recentes em áreas litorâneas, com foco em eventos associados a Linhas de Instabilidade, apresentaram altas taxas de detecção de chuvas fortes e também moderadas. Diante disso, este trabalho propõe uma avaliação da técnica PWV-GPS Jump com critérios adicionais de variação temporal e intensidade do PWV, buscando analisar sua robustez em condições de menor atividade convectiva, representadas pelo período menos chuvoso na região amazônica. Neste estudo, a técnica foi aplicada no sítio Campina, no contexto da campanha do Observatório da Torre Alta da Amazônia (ATTO), localizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã, o sítio é um dos principais pontos de observação atmosférica do projeto, voltado ao estudo das interações entre clima e floresta tropical na Amazônia central. Foram utilizados dados do sensor GNSS (GPS e GLONASS), além de um disdrômetro Joss-Waldvogel, com o objetivo de caracterizar os eventos de precipitação e avaliar a sensibilidade da técnica aplicada. Foi aplicada a Transformada Wavelet Contínua à série temporal de PWV-GNSS, durante o período menos chuvoso no sítio Campina. A análise espectral revelou variabilidade significativa em escalas entre 128 e 32 minutos. Esses padrões reforçam o potencial da técnica na caracterização da variabilidade atmosférica associada à convecção profunda. Com base nessas oscilações, a técnica PWV-GPS Jump foi empregada como prova de conceito para detectar aumentos súbitos no sinal de PWV associados à ocorrência de precipitação. A metodologia considerou picos de PWV acompanhados por uma taxa de variação igual ou superior a 3 mm/h, calculada com base na diferença entre valores em intervalos de 30 minutos. Para cada pico identificado, foi estabelecida uma janela de 90 minutos para observação do início da precipitação. Dentro desse período, os 60 minutos iniciais foram então utilizados para verificar a ocorrência de chuva associada ao sinal detectado. Os 30 minutos subsequentes foram desconsiderados, por indicarem a fase de conversão do vapor d'água em precipitação líquida. Durante o período menos chuvoso de 2023, foram registrados 130 eventos de precipitação no Sítio Campina. Desses, 95 apresentaram associação direta com picos de PWV seguidos de ocorrência de chuva dentro da janela de até 90 minutos, totalizando uma taxa de correspondência de aproximadamente 73%. A probabilidade de detecção mostrou-se significativamente

maior em eventos classificados como tempestade (taxa de precipitação > 20 mm/h), chuva forte (≥ 10 e < 20 mm/h) e moderada (≥ 2,5 e < 10 mm/h) enquanto os eventos fracos (≥ 0,1 e < 2,5 mm/h) apresentaram menor taxa de associação com os sinais detectados. Os resultados obtidos indicam que a técnica é capaz de captar sinais associados a eventos de maior intensidade. Esse estudo contribui para a compreensão do potencial da metodologia em diferentes regimes de precipitação, especialmente em regiões tropicais.

Palavras-chave: PWV-GPS Jump, Amazônia Central, Wavelet, Precipitação, Nowcasting.