

Análise de desempenho do modelo WRF na reprodução de um evento extremo de precipitação ocorrido em Outubro de 2009 na Região da Grande Vitória.

Nadir Salvador¹, Ayres G. Loriato², Erick C.S. Nascimento³, Neyval Costa Reis Jr.⁴, Taciana T. A. Albuquerque⁵

¹ Doutorando do PPGEA, UFES, Vitória – ES, Fone: (27) 98641951, nadir.s@ct.ufes.br

² Doutorando do PPGEA, UFES, Vitória – ES

³ Mestrando em Ciência da Computação, UFES, Vitória - ES

⁴ Prof. Doutor, Dept. de Eng. Ambiental, UFES, Vitória – ES

⁵ Profª. Doutora, Dept. de Eng. Ambiental, UFES, Vitória – ES

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011
– SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

RESUMO: O principal fator de sucesso no setor agrícola, na maioria das vezes, é a regularidade de chuvas que, se previamente conhecido, subsidia todo um planejamento de atividades, desde a preparação da terra, passando pelo plantio, até a colheita e venda dos gêneros produzidos. Este trabalho tem como objetivo principal verificar a precisão do modelo numérico *Weather Research and Forecasting* (WRF) em fazer inferências sobre os volumes de chuvas, umidade relativa e temperatura, com base nos dados sinóticos globais obtidos no *Global Forecast System* (GFS), comparando-os com valores obtidos por uma estação meteorológica de superfície. A área de estudo escolhida foi a Região Metropolitana de Vitória (RMV), por ter dados reais coletados em estação meteorológica de superfície. Foi adotado um período de 10 dias, entre 24 de outubro a 02 de novembro de 2009, intervalo no qual ocorreu um período chuvoso de cinco dias consecutivos. Comparações com dados obtidos pela estação meteorológica de superfície, administrada pelo Instituto Estadual do Meio Ambiente (IEMA), mostraram que o modelo WRF consegue fazer inferências sobre precipitação, umidade relativa e temperatura para o domínio da região de estudo.

PALAVRAS-CHAVE: WRF, MODELOS NUMÉRICOS, PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

ABSTRACT: The key success factor in the agricultural sector, most often, is the regularity of rainfall that is known in advance, underwrite a whole planning of activities, from land preparation, through planting to harvest and sale of the genera produced. This work has as main objective to verify the accuracy of the numerical model *Weather Research and Forecasting* (WRF) on inferences about volumes of rainfalls, relative humidity, and temperature, based on the global synoptic data obtained in the *Global Forecast System* (GFS), comparing them with values from a weather station. The study area was the Metropolitan Region of Vitoria because it has real data collected from weather station. The period chosen is October 24 as November 02, 2009, time frame which is centered in a rainy period of five consecutive days. Comparisons with data obtained by meteorological station surface show that the WRF model can make inferences about precipitation, relative humidity and temperature for the region's field of study.

KEYWORDS: WRF, NUMERICAL MODELS, AGRICULTURAL PLANNING

INTRODUÇÃO: A RMV é uma área de aproximadamente 2.300 km², constituída por sete municípios, possui topografia acidentada que varia desde áreas montanhosas até a região litorânea, favorecendo presença de circulações locais que também influenciam no regime de

chuvas da região. O estado do Espírito Santo é caracterizado por duas tipologias climáticas que variam de acordo também com o relevo local. Na Baixada Litorânea predomina o clima tropical, com ocorrências de chuvas no verão, 1.250mm anuais na base da serra e em Vitória. No restante da baixada, a média pluviométrica anual é de 1.000mm. A temperatura média anual atinge 22°C podendo ultrapassar.

Sendo o estado do Espírito Santo um grande produtor de café, assim como outras atividades agrícolas (hortaliças, frutas e pecuária), existe a importância de se obter informações atmosféricas precisas, assim como informações sobre o comportamento sazonal das principais variáveis meteorológicas, para auxiliar os produtores locais nas tomadas de decisão na elaboração dos seus planejamentos agrícolas (CAMARGO, M. B. P).

O objetivo desta pesquisa foi de verificar a acurácia do modelo meteorológico WRF em reproduzir eventos extremos de precipitação que ocorrem na RMV e adjacências, validando o uso da modelagem numérica como ferramenta de auxílio para tomadas de decisão em planejamento agrícola. Para tanto, foi realizado um estudo de caso, utilizando o episódio ocorrido em Outubro de 2009, quando o regime de chuvas foi muito acima da média histórica, tendo a precipitação mensal, segundo relatório do IEMA (2009), atingido o valor de 484 mm.

MATERIAL E MÉTODOS: Utilizou-se o modelo meteorológico WRF, versão 3.2, para realizar as simulações numéricas com o objetivo de reproduzir o evento de chuva ocorrido no final de Outubro de 2009. Logo, o modelo foi inicializado no dia 24/10/2009 às 21HL, 48h antes da ocorrência do evento, com objetivo de estabilizar numericamente o modelo, e a simulação foi finalizada no dia 02/11/2009 às 21HL. Foram utilizados como input os dados de análise do modelo global GFS no formato GRIB, com intervalos de 6 horas e resolução horizontal de 1grau.

Foram utilizadas quatro grades aninhadas, centralizadas na latitude de - 20,2747 e longitude de - 40,3072, resolução de 27, 9, 3, 1 km, todas de formato quadrado, com lados de 972 km, 486 km, 252 km e 66 km, respectivamente.

Para validação dos resultados numéricos, foram utilizados dados, disponibilizados pelo IEMA, da estação meteorológica de superfície localizada no bairro de Carapina, município de Serra, ES, com as coordenadas: latitude - 20,2277 e longitude - 40,2564 para o mesmo período da simulação..

A tabela 1 mostra as principais parametrizações físicas utilizadas, no modelo WRF, para esta simulação.

Tabela 01- Parametrizações físicas utilizadas nos quatro domínios de grade.

Parametrização	D01 – 27 km	D02 – 9 km	D03 – 3 km	D-04 – 1 km
Microfísica	Thompson	WSM6		
Radiação de Onda Longa	Rrtm			
Radiação de Onda Curta	Dudhia			
Superfície - Camada	Monin-Obukhov			
Terra – Superfície	Noah land-surface			
Camada Limite	YSU			
Cúmulos	New Grell		Betts Miller	0
Nº de Camadas do Solo	4			

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os dados simulados pelo modelo WRF foram comparados com as variáveis meteorológicas monitoradas na estação de Carapina localizada na cidade de Serra-ES, onde foi possível verificar a capacidade de resposta do modelo no tocante a precipitação, temperatura e umidade relativa do ar.

A Figura 1 mostra a evolução da precipitação acumulada diária na estação de Carapina e simulada pelo WRF, resultado obtido com a grade de 1 km de resolução. Considerando as limitações entre a comparação de resultados obtidos de uma estação pontual (Carapina) e um ponto de grade com área de 1 km², o modelo conseguiu reproduzir satisfatoriamente a ocorrência de precipitação na estação de Carapina. Porém, a partir do dia 29 de Outubro o modelo subestimou a precipitação, apresentando valores bem abaixo do medido. Testes posteriores deverão ser feitos alterando principalmente as parametrizações de microfísica e cúmulos que estão diretamente ligadas à precipitação.

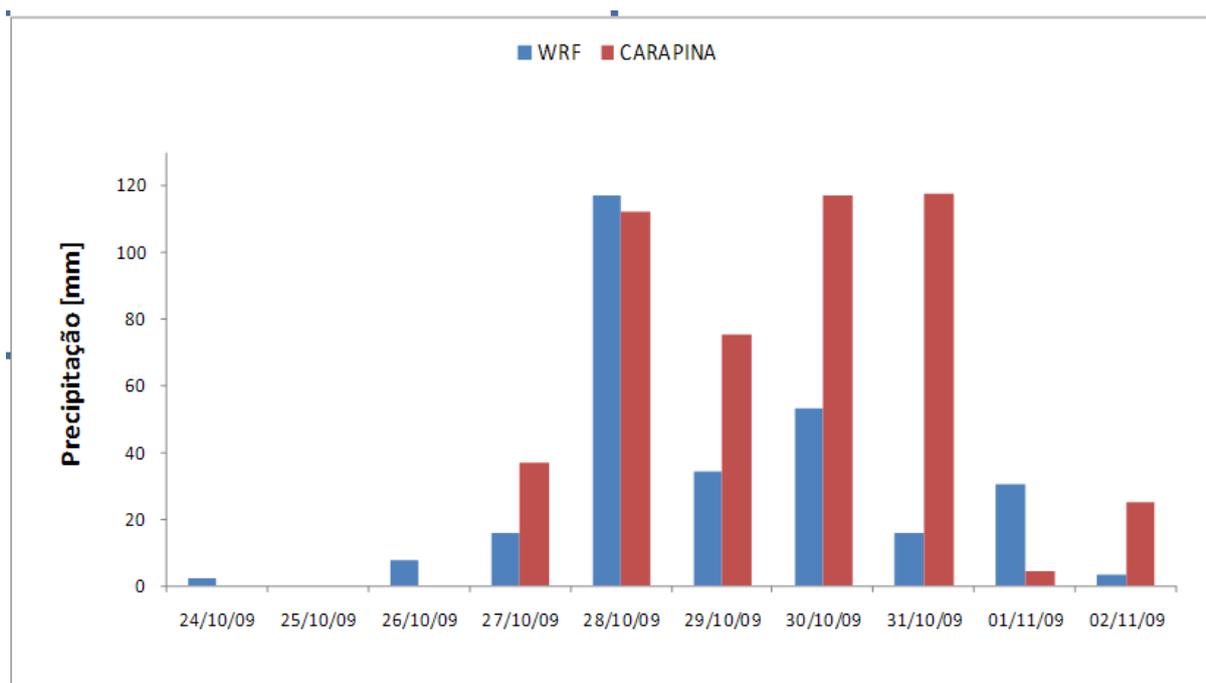


Figura 1 – Evolução temporal da precipitação diária acumulada medida na estação de Carapina e simulada pelo WRF durante o período de estudo.

A Figura 2 apresenta a evolução temporal da temperatura horária do ar, medida na estação de Carapina e simulada pelo modelo WRF. Verifica-se que o modelo reproduziu muito bem a evolução temporal da temperatura, apresentando temperatura mínima durante o dia 29 de Outubro, assim como observado na estação de Carapina. A temperatura máxima observada e simulada ocorreu no dia 25 de Outubro. Logo, observa-se que o WRF conseguiu uma boa inferência nos dias mais secos e teve razoável discrepância nos dias em que ficaram concentradas as maiores precipitações.

A umidade relativa do ar apresentou-se alta durante grande parte do período estudado, como mostrado na Figura 3. Como o comportamento da umidade relativa medida pela estação de Carapina ficou praticamente constante durante 4 dias do período estudado, optou-se por acrescentar os dados observados na estação meteorológica do Aeroporto com objetivo de validar os dados medidos. Verificou-se com a inclusão da estação do Aeroporto, o mesmo comportamento apresentado na estação de Carapina com a umidade relativa praticamente constante. Apesar da boa representação do modelo com relação a esta variável, observa-se que neste período de muita umidade o modelo esteve mais seco do que o observado, o que provavelmente justifica a precipitação subestimada apresentada na Figura 1.

Analisando, ainda, a Figura 3, observa-se que, exceto nos dias em que as precipitações foram mais constantes, o modelo conseguiu fazer boas inferências sobre a umidade relativa e que, apesar das divergências havidas nos dias 29/10 e 31/10, também no período chuvoso o modelo apresentou razoável resposta.

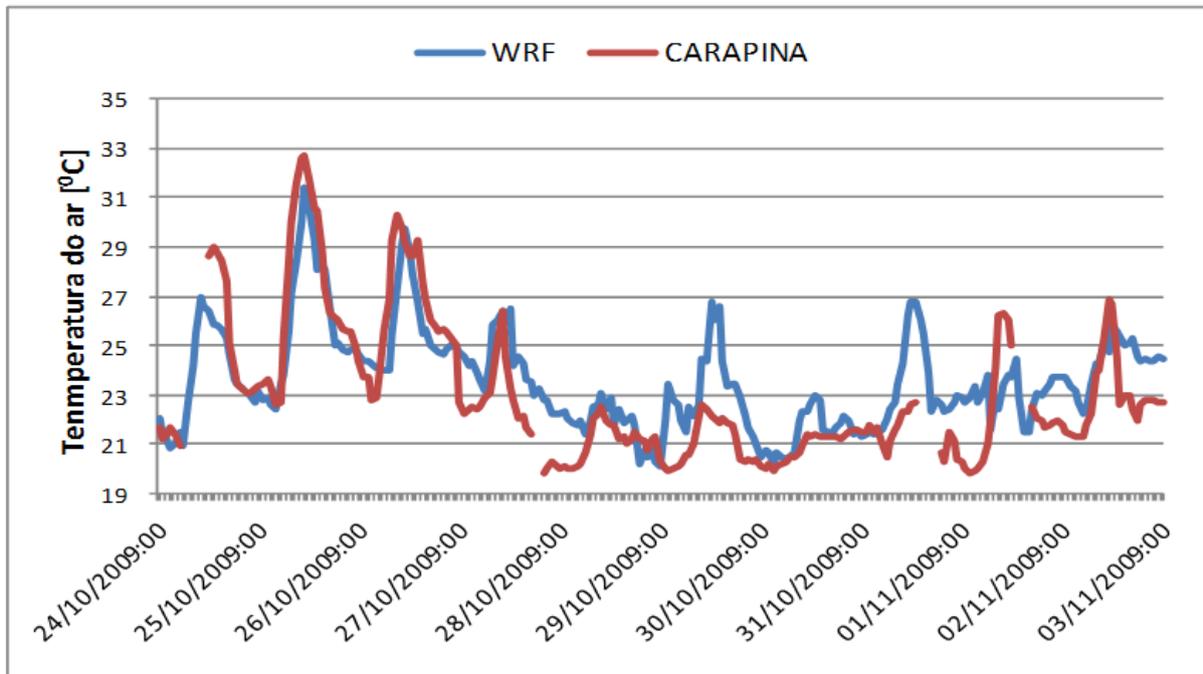


Figura 2 – Evolução temporal da temperatura do ar horária medida na estação de Carapina e simulada pelo WRF durante o período de estudo.

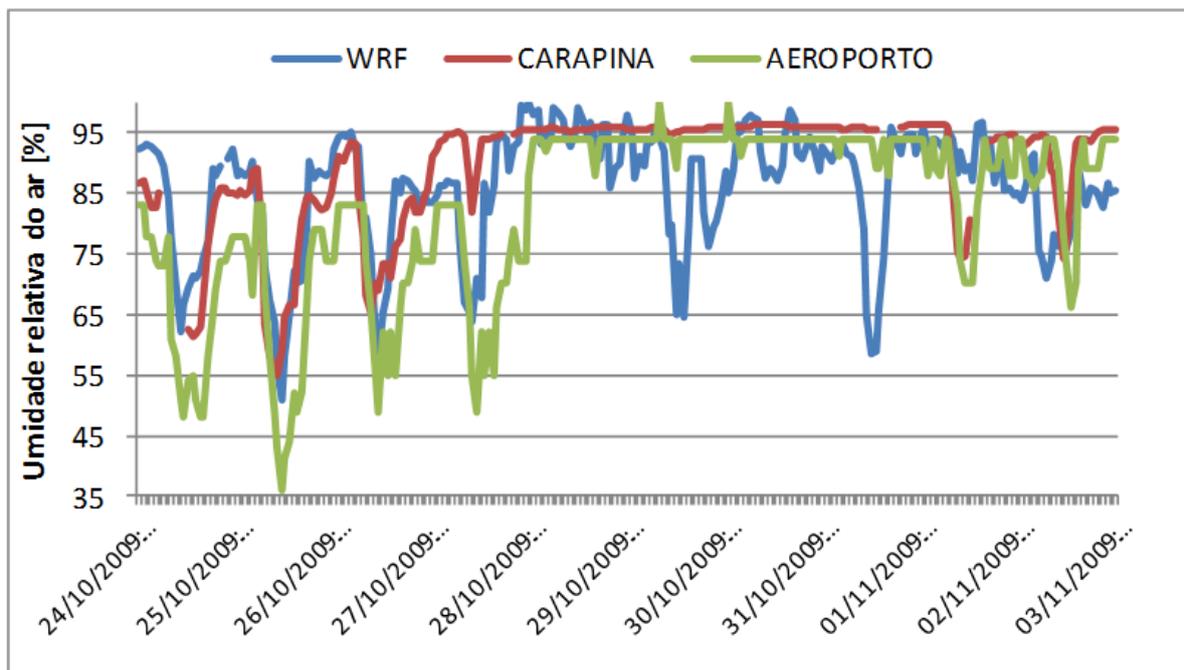


Figura 3 – Evolução temporal da umidade relativa medida nas estações Carapina e Aeroporto e Simulada pelo WRF durante o período de estudo.

CONCLUSÕES: Considerando as limitações da extensão da pesquisa, pode-se concluir que o modelo WRF conseguiu reproduzir as variações da precipitação, temperatura e umidade relativa para o domínio da Região Metropolitana da Grande Vitória, no período estudado. Pretende-se ampliar este estudo utilizando maiores séries temporais, com um maior número de estações em superfície para melhor representar as variações meteorológicas na RGV. Também serão realizados testes com diferentes parametrizações, assim como a ampliação do número pontos de grade com o objetivo de melhorar estes resultados preliminares aqui apresentados, para posteriormente aplicá-los dentro de projetos de planejamento agrícola na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CAMARGO, M. B. P.; **Clima e Cafeicultura**. Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, disponível em http://www.slidefinder.net/C/clima_cafe/30452395. Acessado em 09/03/2011.

Instituto Estadual do Meio Ambiente – IEMA-ES. **Relatório de Dados Meteorológicos**. 2009.