



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

2017

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANAIS DO XVI EPGMET

**ENCONTRO DOS ALUNOS DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM METEOROLOGIA
DO CPTEC/INPE**

Cachoeira Paulista, SP

2017

COMISSÃO ORGANIZADORA

Coordenador geral:

Mateus Dias Nunes – Doutorado (Representante discente)

Membros:

Discentes

Angel Domínguez Chovert – Doutorado
Ernani Luiz Fazolo – Mestrado
Ivette Hernández Baños – Doutorado
Liviany Pereira Viana – Doutorado
Luiz Fernando dos Santos - Doutorado
Milena Pereira Dantas – Doutorado
Mylene Jean Cabrera – Mestrado
Rafael Vernini Padovani – Mestrado
Raphael Moura Rocha – Mestrado
Rute Costa Ferreira – Doutorado
Stefane Fonseca Freitas – Doutorado
Tamires Alybia Gomes de Lira – Mestrado

Docentes

Prof. Dr. Dirceu Luis Herdies (Coordenador acadêmico)
Prof.^a Dr.^a Simone Marilene Sievert da Costa Coelho

Secretárias:

- Amanda Giupponi
- Isabel Saraiva Machado
- Natália Martis Miranda
- Priscila Cristina

Curso de Pós Graduação em Meteorologia do CPTEC/INPE (PGMET)

O Curso de Pós-Graduação em Meteorologia do CPTEC/INPE (PGMET), o mais antigo do Brasil, tem como meta a formação de recursos humanos nos níveis de mestrado e doutorado. Desde o seu início em 1968, já formou mais de 130 doutores e 300 mestres, e atualmente participa do Programa de Excelência da CAPES (PROEX) por possuir conceito 6 nas últimas avaliações. O Corpo Docente é composto, em sua grande maioria, de pesquisadores doutores do CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos), com produtividade científica elevada, que atua nas diferentes áreas de pesquisa da Meteorologia. O programa é aberto para alunos de instituições nacionais e internacionais e oferece a oportunidade de bolsas de estudos da CAPES e do CNPq, além da possibilidade de solicitação à FAPESP e outros órgãos públicos e privados pelo futuro orientador. Para docentes universitários, há o programa CAPES/PICDT, nas instituições de origem. A PGMET é parte integrante do CPTEC, o centro mais avançado de previsão numérica de tempo e clima da América Latina, fornecendo previsões de tempo de curto e médio prazos e climáticas de alta precisão, desde 1995. Este centro coloca o Brasil no primeiro mundo das previsões meteorológicas e a excelência do seu trabalho é reconhecida nos países com tecnologia avançada. Seus profissionais dominam as técnicas de modelagem numérica da atmosfera e dos oceanos, com modelos altamente complexos usados para prever condições futuras na atmosfera e oceanos.

Encontro dos Alunos de Pós-Graduação em Meteorologia do CPTEC/INPE (EPGMET)

Há mais de uma década, o Encontro dos Alunos de Pós-Graduação em Meteorologia surgiu devido à necessidade dos estudantes do CPTEC/INPE em promover um evento interno, com o intuito de explorar a multidisciplinaridade e compartilhar as experiências da pesquisa científica desenvolvida no curso. A primeira edição do Encontro ocorreu no ano 2000, e desde então é realizado anualmente, com exceção do ano de 2012. O Encontro é fruto do esforço dos seus alunos, que visam manter a tradição em realizar um encontro científico de qualidade. Com este propósito, o Encontro cresce a cada ano e, nas últimas edições, vem contando não somente com a participação de seus alunos, mas também dos seus docentes, alunos de outras instituições do Brasil e empresários da rede privada, que veem no Encontro uma oportunidade de descobrir novos talentos.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

USO DE IMAGENS DE SATÉLITE PARA OBTER O SALDO DE RADIAÇÃO NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS CACHOEIRA E ATIBAINHA (SISTEMA CANTAREIRA)

Adriana Fantinati Conceição¹, José Teixeira Filho¹, Ricardo Guimarães Andrade²

¹Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Programa de Pós-Graduação em Geografia.

²Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora - MG

adriana.fantinati.c@gmail.com

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi estimar as componentes do saldo de radiação à superfície (R_n) nas bacias hidrográficas Atibainha e Cachoeira pertencentes ao Sistema Cantareira. A importância do estudo nessas bacias se justifica devido as conversões da cobertura das terras, principalmente de vegetação nativa para áreas de pastagem e eucalipto. A área de estudo está inserida no bioma Mata Atlântica e possui relevo montanhoso com clima tropical de altitude (Cwa), com chuvas concentradas no verão e invernos secos. Foram utilizadas imagens do Land Remote Sensing Satellite (Landsat 5) sensor Thematic Mapper (TM) referente ao dia 24/08/2010 órbita/ponto 219/76. A metodologia utilizada foi o Surface Energy Balance Algorithm for Land (SEBAL) proposto por Bastiaanssen et al. (1998), tendo como uma das principais vantagens o uso de poucos dados de estações meteorológicas para calibração, sendo ideal para áreas como as das Bacias do Atibainha e Cachoeira que possuem poucas estações meteorológicas próximas de seus limites geográficos. A estimativa da radiação de ondas curtas foi adquirida por meio de equações astronômicas, estimativas de transmitância atmosférica e do albedo com inserção do Modelo Digital de Elevação (MDE) sensor SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) com resolução espacial de 30 metros disponibilizado pelo Serviço Geológico Americano (USGS) com o intuito de se considerar os efeitos topográficos no saldo de radiação à superfície. Para estimar a radiação de ondas longas foi utilizado dados de temperatura do ar para o momento da passagem do satélite adquirido na estação meteorológica próxima a área de estudo, índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) e informações da temperatura da superfície junto com a estimativa da emissividade adquiridos por meio das imagens de satélite. Os resultados demonstraram que nas Bacias do Atibainha e Cachoeira os maiores valores de R_n foram observados nas classes água e cobertura de vegetação, apresentando variações devido ao tipo de cobertura (Florestal, eucalipto e pastagem) e seus respectivos estágios de desenvolvimento. O maior valor de R_n nessas áreas ocorre devido a alta absorção da radiação pela água, apresentando um baixo valor de albedo e no caso da vegetação isso também ocorre devido ao baixo valor do albedo e da temperatura da superfície e valores mais elevados de NDVI, ou seja, um maior uso de energia incidente nos processos de fotossíntese. Os menores valores de R_n ocorreram nas áreas de solo exposto e áreas urbanas, onde o albedo e a temperatura da superfície se apresenta mais elevado e com baixo NDVI.



PREVISÃO DO REGIME DA CAMADA LIMITE ESTÁVEL POR MEIO DE PARÂMETROS LOCAIS E NÃO-LOCAIS COM O USO DO MODELO WRF

Adriano Battisti¹, Otávio Costa Acevedo¹, Felipe Denardin Costa^{1,2}

¹Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

²Universidade Federal do Pampa – Campus Alegrete, Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Alegrete, RS, Brasil.

adrianobattisti@gmail.com

RESUMO: A camada limite estável apresenta dois regimes bem definidos em sua configuração. O regime muito estável, caracterizado por turbulência de fraca intensidade e intermitente, e o fracamente estável, caracterizado por uma turbulência completamente desenvolvida para o padrão de inversão térmica típico da camada limite estável. Recentes esforços têm sido feitos para fazer a classificação dos regimes de escoamento da camada limite estável, por meio de um critério direto e objetivo, tanto a partir de dados observacionais quanto de modelos matemáticos. Entretanto, muitas vezes o uso de parâmetros de estabilidade clássicos como número de Richardson e comprimento de Obukhov, advindos das teorias de similaridade, podem apresentar os mesmos valores para os diferentes regimes, inviabilizando a classificação. Isso porque eles apresentam valores distintos de acordo com a altura referente ao solo onde são calculados. Dessa forma, o presente estudo procura aplicar o modelo de mesoescala WRF, estudando o comportamento da camada limite estável em diversos pontos e diversas noites do estado do Rio Grande do Sul para testar a habilidade de diferentes parâmetros em prever o regime predominante da camada limite estável em uma determinada noite. A classificação das noites foi feita por meio de dados observados em superfície. Quatro parâmetros são testados: número de Richardson, comprimento de Obukhov, número de Richardson Bulk e cisalhamento do vento. Os dois últimos possuem um caráter não-local. A análise mostrou que os problemas associados aos parâmetros de estabilidade que costumam ser encontrados nos dados observacionais se reproduzem no modelo de previsão. Número de Richardson e comprimento de Obukhov não foram úteis para se prever o comportamento da camada noturna horas após a avaliação dos valores dos parâmetros. O uso do número de Richardson bulk, calculado a partir de níveis de altura mais afastados um do outro, com o intuito de obter o comportamento mais integral da camada, melhorou levemente os resultados. Já o cisalhamento do vento, calculado principalmente nos níveis inferiores da camada limite estável, conseguiu prever com mais êxito o regime predominante até o amanhecer, quando geralmente se inicia a destruição da inversão térmica. Os resultados mostram que o uso de parâmetros derivados das teorias de similaridade limitam o estudo da camada limite estável, uma vez que cada regime está associado a um comportamento da camada como um todo, ao passo que os parâmetros costumam representar a turbulência com um caráter mais local.



ESTIMATIVA DA RADIAÇÃO DE ONDA LONGA ATMOSFÉRICA PARA TODAS AS CONDIÇÕES DE CÉU EM ECOSISTEMA DE FLORESTA NA AMAZÔNIA

Álvaro Vasconcellos de Ávila¹, Graciela Redies Fischer¹, Leonardo José Gonçalves Aguiar¹,
Renata Gonçalves Aguiar¹

¹Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Pelotas, Rio
Grande do Sul, Brasil.

alvarovasconcellosavila@gmail.com

RESUMO: Comumente, medidas diretas de radiação de onda longa atmosférica (Lin) são escassas, desse modo poucos locais na Amazônia possuem registros de Lin observada, motivando cientistas a desenvolverem métodos empíricos a fim de obter e também melhorar a sua estimativa. A maioria dos métodos desenvolvidos leva em consideração dias de céu claro, o que dificilmente ocorre na região Amazônica, fazendo com que os modelos não obtenham boas estimativas nos meses mais chuvosos. O objetivo deste trabalho é avaliar a estimativa da Lin através de modelos empíricos para todas as condições de céu em uma área de floresta tropical no sudoeste da Amazônia. Neste estudo utilizaram-se dados do sítio experimental pertencente à rede de torres do Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera da Amazônia – LBA, localizado na Reserva Biológica do Jaru, em Ji-Paraná-RO. Foram usadas medições contínuas de irradiância solar global (S_{in}) e radiação de onda longa atmosférica (L_{in}), temperatura (T) e umidade relativa do ar (UR). Para a estimativa da Lin foram avaliados os seguintes modelos: Anstrong (1915), Brutsaert (1975, 1982) e HYBRID (Friend et al, 1997, 2009). Esses modelos são dependentes da cobertura de nuvens (C) e para o seu cálculo é levado em consideração o índice de claridade (K_t). Para calcular o C foram utilizadas as equações de Black (1956) e Campbell (1985), gerando seis diferentes resultados de Lin (dois para cada modelo de estimativa). Para todos os modelos foram calculados o RMSE (Root mean square error, em inglês), MBE (Mean bias error, em inglês), MAE (Mean absolute error, em inglês) e o d (índice de concordância de Willmott). Os modelos Anstrong Black, Brutsaert Black e HYBRID Black subestimaram a Lin, enquanto que Anstrong Campbell, Brutsaert Campbell e HYBRID Campbell a superestimaram. Brutsaert Black apresentou o menor RMSE (25,75 W m⁻²) enquanto que o maior valor foi obtido por HYBRID Black (86,10 W m⁻²). Os mesmos modelos também apresentaram o menor e maior valor de MAE, com 20,47 (W m⁻²) e 80,47 (W m⁻²), respectivamente. O maior foi apontado pelo modelo Brutsaert Black (0,69) e Anstrong Campbell obteve o menor valor (0,07). De modo geral, os modelos apresentaram desempenho razoável. Destaca-se, portanto, a importância de novas parametrizações para a estimativa da Lin para a região Amazônica.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANÁLISE SINÓTICA DE COMPOSTOS PARA ONDAS DE CALOR COM DURAÇÃO DE 5 DIAS NO RIO GRANDE DO SUL NO PERÍODO DE 1979 A 2016

Ana Lucia Nascimento, William Duarte Jacondino, Humberto Conrado

Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

analuciasne@gmail.com

RESUMO: Ondas de Calor são fenômenos meteorológicos caracterizados por um período prolongado com temperaturas acima de limites pré-estabelecidos. O número de estudos acerca deste fenômeno tem aumentado devido ao impacto que pode causar na agricultura, pecuária, no aumento do consumo de energia elétrica, podendo intensificar o fenômeno de ilhas de calor em grandes cidades, agravar o desconforto térmico na população vulnerável (idosos, crianças e doentes) e causar maior impacto sobre a população de baixa renda. Nas últimas cinco décadas o número de Ondas de Calor cresceu no Brasil, e devido à escassez de análises sinóticas o objetivo deste estudo é analisar as anomalias das componentes de altura geopotencial em 500hPa e Pressão ao Nível Médio do Mar para Ondas de Calor que ocorreram nas cidades de Porto Alegre, São Luiz Gonzaga e Bagé no período de 1979 à 2016, que obtiveram duração de 5 dias. Foram feitos também compostos das mesmas variáveis para os três dias que antecederam o evento, utilizando dados de reanálise do National Centers for Environmental (NCEP) com resolução de 2.5° para gerar os campos meteorológicos. A análise dos compostos para os dias do evento mostrou que em altos níveis à amplificação de um cavado sobre o Oceano Pacífico junto a costa oeste da América do Sul e a presença de uma crista sobre o centro-Sul da América do Sul favoreceu a estagnação de ar quente sobre a região Sul do Brasil. Em baixos níveis, ocorreu o desenvolvimento e manutenção de uma baixa térmica sobre a região do Chaco, que associado ao deslocamento para leste da Alta Subtropical do Atlântico Sul expandiu as baixas pressões para a região Sul do Brasil. Para os dois primeiros dias que antecederam o evento, foi possível observar que o padrão atmosférico de cavado e crista em altos níveis já estava formado, porém a ocorrência da Onda de Calor sobre o Rio Grande do Sul se deu quando houve o afastamento da Alta Subtropical do Atlântico Sul para leste em baixos níveis, dois dias depois.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS EVENTOS EXTREMOS OBSERVADOS NA REGIÃO DE CAMPINAS A PARTIR DE DADOS DE RADARES METEOROLÓGICOS

Angélica Nardo Caseri, Carlos Frederico de Angelis

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, São José dos
Campos, São Paulo, Brasil.

angelica.caseri@cemaden.gov.br

RESUMO: Inúmeras regiões do mundo são afetadas por eventos extremos de chuva. No Brasil, nos últimos anos, mais de 27% das cidades brasileiras foram atingidas por eventos extremos que deram origem a enchentes. Na maioria dos casos, estes eventos de chuva são causados por fenômenos atmosféricos de origem convectiva. Estes apresentam elevada variabilidade temporal e espacial como principais características. Esta pesquisa tem como objetivo estudar as características estatísticas destes eventos, sendo estas: correlação dos eventos, distribuição da estrutura espaço-temporal da chuva, estrutura espaço-temporal da intermitência (determinação de áreas úmidas e áreas onde a chuva é nula), direção e velocidade de deslocamento das nuvens, média e desvio padrão das intensidades de cada evento. A área de estudos desta pesquisa se localiza na região da cidade de Campinas, em um raio de 60 km do radar móvel instalado no Museu Exploratório de Ciências da UNICAMP. Esta região é considerada como uma das regiões mais importantes do Brasil, inúmeros eventos extremos já foram detectados nesta região, como por exemplo, o evento de 7 de junho de 2016 o qual foi responsável por desabrigar famílias e diversos outros danos socioeconômicos foram identificados. Por meio desta pesquisa espera-se compreender de forma mais aprofundada as características dos eventos extremos da região de Campinas, possibilitando, assim, estudos posteriores de previsão destes eventos.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

AVALIAÇÃO INTEGRADA DO IMPACTO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS PROVENIENTES DAS ATIVIDADES PORTUÁRIAS SOBRE A QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

Anselmo de Souza Pontes¹, Otto Corrêa Rotunno Filho¹, Luiz Cláudio Gomes Pimentel²

Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE¹, IGEO², Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,
Brasil.

aspontes@gmail.com

RESUMO: A atividade portuária consiste de um cluster produtivo cuja especialidade é a movimentação de mercadorias de embarcações marítimas, gerando emprego, renda e promovendo o balanço comercial, além de ser o principal responsável no desenvolvimento dos municípios costeiros brasileiros. O objetivo deste estudo foi o desenvolvimento de um esquema de organização otimizada para a elaboração de um inventário de emissões, a fim de estimar as emissões atmosféricas totais dos poluentes SO₂, PM₁₀ e NO_x emitidos na rotina operacional do porto do Rio de Janeiro. Utilizou-se o modelo de dispersão de qualidade do ar CALPUFF para avaliar o impacto das emissões atmosféricas das atividades portuárias e suas concentrações na qualidade do ar da região metropolitana. O inventário de emissões mostrou que os poluentes mais emitidos nas operações portuárias são o NO_x e o SO₂, onde seus principais contribuintes encontram-se nas movimentações de veículos pesados e navios. Em relação ao MP₁₀, o seu principal contribuinte é a movimentação de ferro-gusa e produtos siderúrgicos nos pátios de estocagem. A análise integrada dos resultados simulados mostrou bons índices estatísticos, em comparação com os dados de monitoramento ambiental. Constatou-se também que o SO₂ não apresenta valores preocupantes. No entanto, o NO_x e o PM₁₀ mostram um importante incremento nas concentrações atmosféricas nos bairros da costa oeste da Baía de Guanabara e na ilha do Governador.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

MODELO INTEGRADO DE GESTÃO DA QUALIDADE DO AR APLICADO A REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

Anselmo de Souza Pontes¹, Luiz Cláudio Gomes Pimentel²

Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE1, IGEO2, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,
Brasil.

asppontes@gmail.com

RESUMO: A Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ possui 21 municípios, distribuídos numa área de aproximadamente 6800 km² e uma população de mais de 12 milhões de habitantes (IBGE, 2016). Na região encontram-se o segundo maior parque industrial (FIRJAN, 2016) e a quinta maior concentração de veículos automotores do Brasil (ANFAVEA, 2016). Sua economia é amplamente baseada nas atividades industriais desenvolvidas, incluindo grande parte da indústria de construção naval e parte expressiva da indústria química e petroquímica do Estado do Rio de Janeiro. Cabe destacar que a RMRJ contém 9 dos 13 distritos industriais implantados no Estado (INEA, 2015). Além disso, a região metropolitana possui características físicas que, em conjunto com a intensa e heterogênea ocupação do solo e associadas a eventos meteorológicos, potencializam os problemas relacionados com a qualidade do ar (INEA, 2015). Existem atualmente, 35 estações de monitoramento da qualidade do ar e meteorologia, distribuídos principalmente nas áreas de influência dos distritos industriais de Campos Elíseos, Santa Cruz e Itaboraí. Esta disposição ignora grande parte das áreas urbanas densamente habitadas na RMRJ. No presente estudo foi proposto um modelo integrado de gestão da qualidade do ar, o qual considera o comportamento das emissões veiculares e industriais, a meteorologia e a fisiografia da região, a distribuição populacional, o impacto à saúde humana e o tipo de exposição ao qual a população está submetida. Tal modelo foi aplicado à RMRJ, onde os resultados obtidos apontam que os poluentes MP 2,5, MP 10 e NO₂ apresentaram concentrações acima dos padrões de qualidade do ar. Além disso, verificou-se a necessidade de instalação de mais 13 novas estações de monitoramento da qualidade do ar e meteorologia, a fim de abranger as principais áreas urbanas da RMRJ, onde, através do modelo integrado proposto foram detectadas ultrapassagens ao padrão de qualidade do ar e nas quais não há monitoramento.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANÁLISE DA TENDÊNCIA DFE TEMPERATURA MÉDIA COMPENSADA PARA O BRASIL

Bruna Andreлина Silva¹, Renata Gonçalves Tedeschi², Carlos Renato de Souza², Juliana
Aparecida Anochi²

¹Universidade Federal de Itajubá, Programa de Graduação em Ciências Atmosféricas, Itajubá,
Minas Gerais, Brasil.

²Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Grupo de Previsão de Clima, Cachoeira
Paulista, São Paulo, Brasil.

brunaandrelina@gmail.com

RESUMO: Estudos climáticos relacionam as tendências de aumento da temperatura do globo com o crescente aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. A identificação dos locais que vêm sofrendo alguma tendência meteorológica possibilita estimar os possíveis danos destas mudanças nas atividades socioeconômicas, auxiliando os tomadores de decisão nas práticas de mitigação e adaptação, bem como alertá-los das possíveis consequências caso nenhuma ação seja tomada. Partindo desde pressuposto, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise espacial da tendência de temperatura média compensada sobre o Brasil, entre os anos de 1971 a 2010, além de identificar a ocorrência de número de dias do ano nos quais a temperatura média compensada esteve acima da normal climatológica para uma cidade representativa de cada região (Macapá - AP, Recife - PE, Formosa - GO, São Paulo - SP e Porto Alegre - RS) durante o mesmo período. Para a realização da análise espacial, os dados das estações meteorológicas, disponíveis no Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC (provenientes de diversas fontes), foram interpolados utilizando o método de interpolação *Kriging* (método de regressão que estima valores em pontos afastados com base no ponto mais próximo). O método de regressão linear foi utilizado para identificar o campo de tendência espacial e também a tendência nos dados diários extraídos das estações convencionais de cada cidade em estudo do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - BDMEP. Os resultados do mapa espacial mostraram tendência significativa de aumento no leste do estado de São Paulo, em Alagoas, Sergipe e norte de Goiás. Todo o estado de Rondônia, sul do Acre e parte do Amapá apresentaram tendência negativa de temperatura. Nas análises estatísticas, a maior e menor tendência se deram na cidade de São Paulo e Recife, respectivamente, com valores iguais a 4,86 e 1,73, nesta ordem. Conclui-se que é necessário uma avaliação de outros possíveis métodos de interpolação de dados considerando que o método *Kriging* não apresentou coerência quanto as regiões com pouca densidade de dados observados, como é o caso da região norte do Brasil, com destaque para o estado Rondônia. Com relação às tendências das séries temporais das estações convencionais, todas demonstraram tendência de aumento na temperatura média compensada.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

SIMULAÇÃO NUMÉRICA COM CONVECÇÃO PERMITIDA DE UMA LINHA DE INSTABILIDADE SEVERA NO SUL DO BRASIL

Bruno Z. Ribeiro¹, Marcelo E. Seluchi²

¹ Curso de Pós-Graduação em Meteorologia CPTEC/INPE

² Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)

bruno.ribeiro@cptec.inpe.br

RESUMO: Este trabalho mostra a análise e simulação numérica de uma linha de instabilidade (LI) severa no Sul do Brasil em 19/10/2014. A LI ocorrida nesse dia causou destruição em uma vasta área, com rajadas de vento acima de 80 km h^{-1} registradas desde o oeste do Rio Grande do Sul (RS) até o sudeste de Santa Catarina. Uma análise das condições sinóticas e de mesoescala responsáveis pela formação da LI é mostrada. A simulação numérica desse caso foi realizada com o modelo WRF com grades aninhadas de 9 km e 3 km de espaçamento horizontal e 35 níveis verticais, utilizando as análises do modelo global GFS, do NCEP, como condições inicial e de fronteira. O ambiente de escala sinótica era caracterizado por uma intensa frente fria na Argentina central, a qual se moveu lentamente para norte e localizava-se sobre o Rio da Prata no momento da formação da LI. Intensa convecção ocorria no sudeste do RS e Uruguai, onde havia ar relativamente mais frio. A menor pressão a nível médio do mar observada no noroeste da Argentina favorecia intenso escoamento de norte/noroeste sobre o oeste do RS, com convergência de umidade aumentando rapidamente nas horas que precederam o evento. A presença de ar muito quente e úmido em baixos níveis foi responsável por um ambiente com CAPE entre 3000 e 4000 J kg^{-1} sobre o noroeste do RS, ou seja, no influxo do sistema. Além disso, as sondagens de Uruguiana e Santa Maria apresentavam ar relativamente seco entre a superfície e 700 hPa, favorecendo a formação de intensas piscinas frias associadas a evaporação da precipitação. A presença de um máximo de ventos na troposfera superior associado ao jato subtropical garantiu cisalhamento muito intenso ($20 - 30 \text{ m s}^{-1}$ entre 1000 e 500 hPa), favorecendo a organização da LI. A simulação da LI conseguiu representar bem o sistema em comparação com o que foi observado pelos radares, incluindo a formação de um vórtice de escala meso- β ao longo da LI. As rajadas de vento mais intensas na simulação ocorreram ao longo do vórtice, assim como foi observado (33 m s^{-1} em Santiago-RS, por onde passou o vórtice). A simulação evidenciou a rápida formação da piscina fria conforme a LI se deslocou para oeste, e a descida do jato de influxo de retaguarda (JIR) associado à formação de um eco de arco na linha convectiva. As perturbações de pressão e temperatura associados à descida do JIR e consequentes rajadas de vento em superfície assemelham-se ao modelo conceitual mostrado em outras pesquisas de LI severas.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

VALIDAÇÃO NUMÉRICA DO IMPACTO DA RESSURGÊNCIA NO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO DE BRISAS NO LITORAL DO RIO DE JANEIRO – BRASIL

Caio Pereira de Souza, Ana Cristina Pinto de Almeida Palmeira, Luiz Paulo de Freitas Assad

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

souza.caiop@gmail.com

RESUMO: A ressurgência na Região de Cabo Frio – RJ é um fenômeno relacionado à interação entre o oceano e a atmosfera, tendo como principal característica o afloramento de águas anormalmente frias e com altas concentrações de nutrientes. Devido ao seu mecanismo de formação, a circulação de brisa marítima e terrestre pode ser significativamente impactada pelo posicionamento de águas mais frias próximas à linha de costa. O objetivo deste estudo é avaliar numericamente através de modelagem atmosférica o impacto da ressurgência costeira de Cabo Frio na circulação de brisas e se a inserção de condições de contorno sobre o oceano nessas configurações é capaz de impactar de maneira positiva nos resultados obtidos. Foram utilizadas duas condições de contorno de Temperatura de Superfície do Mar (TSM), a primeira disponibilizada operacionalmente pelo modelo atmosférico global *Climate Forecast System version 2* (CFSv2) e a segunda obtida através de uma metodologia que possui dados estimados por sensores a bordo dos satélites Metop-A e NOAA-19, produto este elaborado pelo projeto Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO), e correções a partir de dados observados *in situ* por uma boia localizada ao largo de Arraial do Cabo – RJ, pertencente ao Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM). A partir dos resultados foi possível verificar estatisticamente que as condições de contorno sobre o oceano quando mais próximas do estado real (observado), são capazes de impactar os resultados. Além disso, é possível sugerir a importância da amplificação do gradiente de temperatura terra-mar, causado pela ressurgência, na intensificação da circulação de brisas. Notou-se certa influência da brisa marítima nos campos de pressão atmosférica e na temperatura a 2 metros em diversos locais, incluindo no interior do estado do Rio de Janeiro.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

AValiação DA VARIABILIDADE MÉDIA ESPECIAL E TEMPORAL DO VENTO NA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ

Carlos Alberto Dias Pinto, Antônio Carlos Lôla da Costa, Alessandro Carioca de Araújo, Leila
do Socorro Leal

Universidade Federal do Pará, Embrapa Amazônia Oriental, Instituto Nacional de Pesquisas da
Amazônia.

carlosdias87@gmail.com

RESUMO: O vento é uma variável meteorológica de grande importância quanto aos aspectos temporais e climáticos, sejam eles benéficos ou não. De maneira geral, o vento infere quanto à dispersão de gases, poluentes, pólen, sementes, redistribuição de calor, absorção e suprimento de CO_2 necessário à fotossíntese e transpiração do vegetal, onde esses determinados processos podem aumentar ou diminuir, de acordo com a velocidade do vento. Por exemplo, sabe-se que o suprimento de CO_2 pode aumentar com a turbulência, favorecendo a fotossíntese. O objetivo desta pesquisa foi analisar a variabilidade média horária da velocidade máxima e direção do vento entre uma área de floresta tropical chuvosa no Leste da Amazônia e outra localizada as margens da Baía de Caxiuanã, ambas na Floresta Nacional de Caxiuanã em Melgaço-PA. O estudo foi realizado com registros de velocidade máxima e direção do vento a cada 30 minutos, no período de julho de 2015 a junho de 2016, com a utilização de anemômetros Met One 034B - Campbell Scientific que estão vinculados ao Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera da Amazônia (LBA). As análises indicaram que nos meses de junho a novembro de 2015, a velocidade do vento na área de floresta atingiu valores máximos de até 9m/s, enquanto que a direção predominante, durante todo o ano foi de Nordeste. Já a partir do mês de dezembro de 2015 até junho de 2016, que caracteriza o período chuvoso da região, os valores de velocidades máximas atingiram até 14m/s. Para este cenário de maiores velocidades com direção predominante de Nordeste, relaciona-se com a intensificação dos ventos alísios que ocorre a partir de dezembro. Na área localizada as margens da Baía de Caxiuanã, os valores de velocidades máximas foram bem maiores, alcançando até 20m/s, enquanto que a direção predominante observada foi de Sudeste, para todo o período estudado. Vale ressaltar que os gradientes térmicos horizontais de temperatura nas superfícies líquidas, são o principal mecanismo para a existência de ventos fortes. Em geral, a maior rugosidade na área de floresta, colabora para a ocorrência de ventos mais fracos nestes ambientes, quando comparados com uma superfície líquida, onde a menor rugosidade proporciona maiores valores de velocidades do vento.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

UMA VISÃO AMPLIADA SOBRE A IDENTIFICAÇÃO DE JATOS DE BAIXOS NÍVEIS NA AMÉRICA DO SUL.

Carolina Kannenberg¹, Ernani de Lima Nascimento¹, Maurício Ilha Oliveira²

¹ Universidade Federal Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

² School of Meteorology, The University of Oklahoma, Norman/OK, EUA.

carolinakannenberg@gmail.com

RESUMO: Na América do Sul (AS), escoamentos de norte do tipo jatos de baixos níveis (JBNs) são frequentemente observados nos subtropicais, a leste dos Andes, e desempenham um papel muito importante no ciclo hidrológico da Bacia do Prata. Contudo, a experiência adquirida estudando episódios de tempo convectivo severo na AS mostra que os JBNs identificados por critérios objetivos empregados correntemente representam uma subamostra de um espectro mais amplo de JBNs que efetivamente ocorrem neste continente. Para dar início à investigação desta questão, este trabalho avalia, com dados da Reanálise do *European Center for Medium-Range Weather Forecasting* (ERA-interim) para o período de 2005 a 2015, uma versão revisada de critérios para identificação de JBNs. Os resultados são comparados com os obtidos empregando-se outras duas abordagens, quais sejam: critério 1 de Bonner (1968) [BN68] e os critérios utilizados por Salio et al. (2002) [SNS02]. Em contraste com estas duas abordagens, os novos critérios testados neste trabalho (propostos originalmente por Oliveira e Nascimento, 2017) aumentam a espessura tanto da camada de detecção dos máximos de velocidade no perfil de vento quanto da camada de verificação da velocidade mínima acima para o cálculo do cisalhamento, e evitam fixar níveis de pressão aonde buscar os máximos de velocidade. Além disto, nesta versão revisada não se requer que a componente meridional do vento no JBN seja mais intensa que a respectiva componente zonal. Os resultados preliminares encontrados mostram a vantagem de se utilizar a versão modificada dos critérios objetivos de identificação do JBN para a Bacia do Prata. Mais especificamente, encontrou-se que a ocorrência de JBNs com núcleos de velocidade máxima acima de 1500 m / 850 hPa (não detectados pela metodologia de BN68 e SNS02) não é rara, contribuindo consideravelmente para o número de eventos de JBNs na Bacia do Prata, incluindo-se a região chave para a caracterização do JBN clássico da AS na fronteira entre Bolívia e Paraguai. Além disto, muitos episódios de JBNs apresentaram uma componente zonal mais intensa que a meridional, representando situações que merecem ser incluídas nas estatísticas de JBNs na AS. Finalmente, é importante ressaltar que a adoção dos critérios revisados retém virtualmente a detecção de todos os eventos de JBNs realizada pela abordagem de SNS02.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

IMPLEMENTAÇÃO DE PLUVIÔMETROS SEMIAUTOMÁTICOS NAS ESCOLAS: EDUCAÇÃO EM PREVENÇÃO DE DESASTRES

Carolina Tosetto Pimentel, Andréa Eliza de Oliveira Luz, Marlon da Silva

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, São José dos Campos, SP,
Brasil.

carolina.pimentel@cemaden.gov.br

RESUMO: A cultura da prevenção de risco de desastres naturais e os seus conceitos de percepção são pouco conhecidos no ambiente escolar. Baseado na importância de semear tal cultura para a população, propõe-se uma atividade que envolva a comunidade escolar na instalação e utilização de pluviômetros semiautomáticos em escolas. A atividade tem como objetivos estimular os estudantes a desenvolver uma cultura de prevenção de riscos socioambientais causados por eventos como enchentes, deslizamentos e secas, além de fomentar a escola como um espaço para a realização de pesquisas, monitoramento e compartilhamento de dados pluviométricos. Conseqüentemente, a integração dos dados coletados nos pluviômetros com a Defesa Civil do município possibilita a amplitude do monitoramento de uma região. Com uma abordagem pedagógica adequada ao currículo escolar, atividades envolvendo o pluviômetro na escola possibilita os alunos trabalharem com a matemática na medição da quantidade de chuva e com o histórico de dados coletados através de planilhas e anotações. Além disso, tais atividades permitem despertar o interesse e a curiosidade de discentes em descobrir a medida correta da quantidade de chuva que ocorre em sua região, por exemplo. Medir o volume de chuva é importante para auxiliar medidas e ações de prevenção de desastres. Comunidades escolares onde ocorrem deslizamentos e inundações podem antecipar-se e evitar tragédias através de informações quantitativas consistentes e, até mesmo, alertar a Defesa Civil local. Um dos desafios enfrentados na instalação de pluviômetros semiautomáticos nas escolas é identificar um local adequado para a coleta de dados. A Organização Meteorológica Mundial (OMM) - entidade internacional ligada à ONU - estabeleceu normas e padrões para instalação de pluviômetros, tais como a altura do coletor, a superfície do entorno, a distância de objetos e a proteção contra o vento. A atividade proposta visa aplicar as normas propostas pela OMM em benefício da comunidade escolar, além de conscientizar sobre os conceitos da chuva, seus índices, formação, benefícios e conseqüências. O trabalho com pluviômetros nas escolas abrange também a criação de oficinas que ensinam construir pluviômetros artesanais a serem instalados em residências, de modo que os estudantes possam compará-los entre a turma, estimulando discussões, análises de confronto e, assim, contribuir na formação de uma comunidade resiliente e sustentável.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

INFLUÊNCIA DO ACOPLAMENTO SUPERFÍCIE TERRESTRE-ATMOSFERA NODESenvolvimento DE NUVENS E PRECIPITAÇÃO SOBRE O SUDESTE DO BRASIL

^{1,2}Daniela Carneiro Rodrigues, ²Sin Chan Chou

Programa de Pós-Graduação em Meteorologia do Centro de Previsão de Tempo e Estudos
Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

daniela.rodrigues@cptec.inpe.br

RESUMO: Os processos de interação entre a superfície terrestre e a atmosfera podem desempenhar um papel importante na convecção mesoescala e precipitação. Os modelos numéricos de previsão de tempo e clima ainda não representam corretamente as trocas entre a superfície e a atmosfera. O objetivo deste estudo é investigar a influência do acoplamento superfície terrestre-atmosfera no desenvolvimento de nuvens e precipitação convectiva sobre a região Sudeste do Brasil. Os efeitos do acoplamento superfície terrestre-atmosfera são analisados através de simulações com o modelo regional Eta em resolução espacial muito alta (1 km), Foi utilizando o esquema de superfície de Noah. Valores diferentes foram testados para o coeficiente de Zilitinkevich (Czil) que particiona os comprimentos de rugosidade de calor/umidade e momentum, e indiretamente determinar a força de acoplamento entre a superfície terrestre e a atmosfera. Os resultados mostraram que melhorias na simulação de precipitação podem ser obtidas alterando o valor do coeficiente de troca entre a superfície e a atmosfera. As mudanças nos valores do parâmetro influenciam a partição dos fluxos de superfície, resultando em mudanças nos campos atmosféricos próximos da superfície. Descobrimos que, em geral, o aumento no Czil leva a uma diminuição dos fluxos de calor latente e sensível e, conseqüentemente, provoca um aumento da temperatura da superfície. Foi observada uma diminuição da temperatura da superfície em áreas de floresta tropical quando o valor do coeficiente de Czil foi dinamicamente variado como em função da altura da vegetação. A substituição do valor padrão (0.2) pelo valor de 0,8 e por valores que variam dinamicamente em função da altura da vegetação mostrou os melhores resultados na simulação do evento de precipitação. Esses valores diminuíram da precipitação superestimada e aumentou sua quantidade em regiões onde foi subestimado. Melhorias na simulação de fluxos de superfície e na nos campos atmosféricos foi obtida através da adoção do coeficiente de acoplamento dinâmico. Os testes precisam ser analisados para outras regiões. Os resultados suportam o uso de uma formulação de um acoplamento dinâmico, mas devem ser tomadas precauções sobre terrenos complexos. Em geral, esses resultados ressaltam que a avaliação e o aprimoramento do acoplamento superfície terrestre-atmosfera poderiam potencialmente melhorar o desempenho do modelo na simulação de nuvens convectivas e precipitação.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

TIPO DE CHUVA E EVENTOS DE INUNDAÇÃO NO SUL E SUDESTE DO BRASIL

Diego Oliveira de Souza, Rayana Santos Araújo Palharini, Gustavo Santos Barbosa Miranda,
Pedro Henrique Melo de Souza, Marilei Foss, Marília Guedes do Nascimento

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, São José dos Campos, São
Paulo, Brasil.

diego.souza@cemaden.gov.br

RESUMO: No Brasil mais de 12.000 eventos de inundações já foram registrados, com um número total superior a 20 milhões de pessoas afetadas por tais eventos. As regiões Sul e Sudeste do Brasil representam 69% e 56% dos eventos de inundações bruscas, respectivamente. Ainda há uma lacuna na caracterização meteorológica associada às inundações bruscas no Brasil, portanto, o objetivo proposto é identificar os padrões de tipo de chuva e principais características atmosféricas diretamente relacionados à ocorrência de inundações bruscas nos estados do Paraná e São Paulo. O banco de dados S2ID foi usado para identificar os eventos de inundações instantâneas. O conjunto de dados do tipo de chuva foi obtido a partir do produto 2A25 do satélite TRMM e a identificação dos padrões atmosféricos associados aos eventos analisados foi realizada através de análise de componentes principais e anomalias dos campos geopotenciais e de fluxo. Os resultados mostraram que a maioria das inundações repentinas no estado do Paraná estão relacionadas com o tipo de chuva estratiforme e os sistemas frontais. Em São Paulo, as inundações revelaram maior relação com a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (SACZ) e do tipo de chuva convectiva profunda. O conhecimento adquirido através dos resultados obtidos ajudam no desenvolvimento de sistemas de monitoramento e alerta. Além disso, os resultados obtidos também podem auxiliar na melhoria e configuração de modelos meteorológicos para previsões de curto e curtíssimo prazo, especialmente em relação à escolha e representação de processos convectivos e microfísica de nuvens.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

SISTEMA DE PREVISÃO IMEDIATA DO CPTEC/INPE

(1)Diego Pereira Enoré, (1)Izabelly Carvalho da Costa, (1)Alan James Calheiros, (1)Luiz Augusto Toledo Machado, (2)Enrique Vieira Mattos, (1)Gilvan Sampaio de Oliveira

(1)INPE, Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil, (2) UNIFEI, Itajubá, Minas Gerais, Brasil

diego.enore@inpe.br

RESUMO: Nowcasting é uma previsão de tempo de curto prazo que inclui um conjunto de técnicas aplicadas para um período de previsão de até 6 horas e que são baseadas em estimativas do estado do tempo futuro de várias fontes de dados. No entanto, esse tipo de ferramenta ainda requer muita fundamentação teórica, uma vez que é uma ciência relativamente nova. Nowcasting é cada vez mais empregado devido ao aumento do número de catástrofes naturais, e ainda tem diversos desafios para sua implementação operacional (como, por exemplo, uma densa plataforma de coleta de dados associados a radar meteorológico, satélites e estações à superfície, supercomputadores para processar resultados em tempo hábil ao nowcasting e ferramentas de comunicação). Essa gama de ferramentas aliada a análise de diversas variáveis meteorológicas formam um conjunto de informações essenciais para tomadores de decisão e meteorologistas. O Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) criou um novo grupo para desenvolver e implementar o nowcasting nos centros regionais. Este grupo desenvolveu metodologias e procedimentos de previsão de curto prazo como sistema básico a ser implementado em qualquer Centro regional. O sistema de nowcasting é composto por quatro etapas: (I) pré-convectiva, referente a momentos antes do surgimento das primeiras células convectivas sobre uma determinada área; (II) iniciação convectiva, quando as primeiras células de convecção estão em desenvolvimento; (III) madura, fase na qual os sistemas estão em pleno desenvolvimento e onde há definição das características de propagação e severidade; (IV) previsão, fase na qual são aplicados a extrapolação espacial e temporal das informações. Nesse sistema, informações de radiossondagens, satélites e modelo regional de previsão são utilizados para mapear regiões que indiquem instabilidade atmosférica. Dados de radar e satélite bem como produtos derivados destes são utilizados para determinar as características morfológicas, radiativas e de intensificação bem como a propagação e severidade dos sistemas convectivos. Os produtos desenvolvidos e/ou implementados são compilados em uma página WEB desenvolvida especificamente para auxiliar meteorologistas em ambientes operacionais.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANOMALIAS DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NO OCEANO ATLÂNTICO SUL E SUA INFLUÊNCIA NA PRODUTIVIDADE DE ARROZ NO RIO GRANDE DO SUL

Diogo Alessandro Arsego¹, Simone Erotildes Teleginski Ferraz, Nereu Augusto Streck, Alencar Junior Zanon, Jossana Ceolin Cera

¹Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

diogo.arsego@gmail.com

RESUMO: Dentre as atividades ligadas a economia, a agricultura é a mais dependente das condições meteorológicas. O Rio Grande do Sul (RS) destaca-se no cenário agrícola nacional sendo responsável por, aproximadamente, 70% da produção de arroz. O objetivo desta pesquisa é analisar a influência das anomalia de Temperatura de Superfície do Mar (TSM) no Oceano Atlântico Sul na variabilidade da produtividade de arroz no Estado gaúcho. Séries municipais históricas de produtividade de arroz foram organizadas em grupos de comportamento homogêneo (alta, média e baixa produtividade). As séries médias de produtividade de cada grupo foram então correlacionadas com anomalias de TSM nas regiões compreendidas entre 20°S e 30°S e 20°O e 40°O (ATSM1) e 33°S e 43°S e 48°O e 63°O (ATSM2) em diferentes defasagens. A região do Atlântico referente a ATSM1 está positivamente correlacionada a precipitação no RS e, com isso, nota-se uma elevada correlação negativa entre os índices de setembro a março com a produtividade de arroz para os três grupos homogêneos por conta da menor disponibilidade de radiação solar. Por outro lado, a região destacada pelo índice ATSM2 está correlacionada negativamente com a precipitação sobre o Estado gaúcho. Esta região apresenta correlações negativas entre o índice referente ao mês de junho e a produtividade do arroz. Isto ocorre pois, nesta época do ano, a precipitação se faz necessária para o enchimento dos reservatórios utilizados para a irrigação do arroz. Os resultados aqui apresentados evidenciam a importância do monitoramento do Oceano Atlântico Sul ao longo dos preparativos e do desenvolvimento da cultura do arroz no Rio Grande do Sul. A elevada correlação apresentada pelo índice ATSM1 entre setembro e março destaca a região do Atlântico compreendida entre 20°S e 30°S e 20°O como potencial índice de produtividade de arroz no Estado gaúcho.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

A INFLUÊNCIA DAS ANOMALIAS DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MARDOS OCEANOS PACÍFICO E ATLÂNTICO TROPICAL NO DÉFICIT DE CHUVARECENTE SOBRE O NORDESTE BRASILEIRO

Domingo Cassain Sales, Caio Augusto dos Santos Coelho, Julliana Larise Mendonça Freire

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas

Espaciais, Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

domingosales@gmail.com

RESUMO: Neste trabalho foram realizadas simulações diagnósticas utilizando o Modelo de Circulação Geral Atmosférico do CPTEC/INPE (MCGA) com o objetivo de analisar a influência da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) dos oceanos Atlântico e Pacífico tropicais no déficit de chuva sobre o Nordeste Brasileiro (NEB) no trimestre de março a maio (MAM), de 2012 a 2016. Para cada ano foram idealizados três experimentos, inicializados em janeiro e encerrados em junho: o primeiro, chamado de OBS, utiliza TSM mensal observada durante toda a integração. Já o experimento PAC-Clim (ATL-Clim) foi realizado com TSM observada sobre o Pacífico (Atlântico) tropical de janeiro a junho, e com o restante do oceano com TSM climatológica em cada mês. Os três experimentos possuem 10 membros, que são diferenciados pelo dia da inicialização (do dia 10 até o dia 19 de janeiro). As simulações foram comparadas com dados observados de precipitação do GPCP (Global Precipitation Climatology Project). De uma forma geral, em todos os cinco anos, a ZCIT do Atlântico localizou-se em uma posição mais ao norte do que a climatológica para o trimestre de MAM, porém todos os experimentos realizados simularam a mesma em uma posição mais ao sul, e em algumas vezes superestimando-a. Os anos de 2012 e 2016 os experimentos OBS e PAC-Clim representou de forma satisfatória o campo da precipitação acumulada trimestral sobre o NEB e da sua anomalia observada pelo dado do GPCP, e o experimento, indicando, parcialmente, que o oceano Pacífico Tropical teve uma maior influência sobre o déficit de precipitação no território nordestino. Já no ano de 2013 os três experimentos superestimaram o padrão do campo observado da chuva trimestral de MAM, tornando-se difícil caracterizar qual bacia tropical teve mais influência sobre a seca do NEB. No ano seguinte (2014), a seca sobre o setor sul do NEB parece ter sido uma combinação dos oceanos Pacífico e Atlântico Tropicais, enquanto que na porção norte, o erro sistemático do modelo de posicionar a ZCIT do Atlântico mais ao sul dificulta essa análise. Por último, em 2015, o experimento PAC-Clim foi o que mais se aproximou dos mapas observados do GPCP, enquanto os outros dois experimentos apresentaram, em grande parte do território nordestino, anomalias positivas.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANALYSIS OF THE VARIABILITY OF WATER LEVELS OF TITICACA LAKE

Chuchón, Eleazar¹, Pereira, Augusto²

¹*National University of San Cristobal de Huamanga, Ayacucho, Perú*

²*University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil*

eleazar.angulo@alumni.usp.br

ABSTRACT:The variability of the Titicaca Lake level was analysed against the rainfall data. A lag of about three months between the occurrence of precipitation and the rising lake level was observed. Long-term variability of the Titicaca Lake level was also compared to the Pacific Decadal Oscillation (PDO) Index between 1914 and 2014. Furthermore, the water level was compared to El Niño - Southern Oscillation (ENSO) between 1969 and 2014. The results suggest a strong influence of negative PDOs and La Niña events in increasing the volume of water in Lake Titicaca. Spectral analysis of the monthly measurements of Titicaca water level (TWL) indicates a predominant cycle of 12 years, probably related to the PDO. The Lake Titicaca water volume tends to decrease (increase) in the positive (negative) phase of the PDO. Likewise, the negative phase (positive) of ENSO generates patterns of positive anomalies (negative) of precipitation. Therefore, the positive (negative) phase of PDO, with greater probability of positive phase ENSO events (negative), precipitation anomalies shows negative (positive) which can be associated with the decrease (increase) in the TWL.

KEYWORDS: Convection, Diurnal cycle, ENSO, PDO, Titicaca Lake



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

DESEMPENHO DE UM MÉTODO AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE EPISÓDIOS DE ZCAS E SUA INFLUÊNCIA NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE

Eliana Bertol Rosa, Mário Francisco Leal de Quadro, Luciano Ponzi Pezzi

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento
Remoto, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

eliana.rosa@inpe.br

RESUMO: Neste trabalho foi desenvolvido um algoritmo de classificação de imagens orbitais de Radiação de Onda Longa emergente (ROL) para identificação de episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). O algoritmo considera, no campo diário de ROL, o padrão espacial da banda de nebulosidade associada à ZCAS e a permanência deste padrão por, no mínimo, quatro dias consecutivos. Os episódios de ZCAS detectados pelo algoritmo (classe CZCAS) apresentam uma banda de nebulosidade bem configurada e extensa em direção ao Atlântico Sudoeste, ocorrem concomitantemente ao Sistema de Monções da América do Sul (SMAS) e a Baixa do Chaco. A média de ocorrência foi de aproximadamente 8 dias de ZCAS por mês, com duração média de 5,75 dias por episódio, sendo que, do total, 65% ocorreram durante o pico do verão austral (dezembro a fevereiro) e 35% nos meses de novembro e março. Em relação aos episódios de ZCAS observados pelo CPTEC, a concordância entre os métodos foi de 56%. Através da classificação visual dos verões de 1997/98 e 2006/07, concluiu-se que ambas as metodologias apresentam erros inerentes aos processos de classificação. As principais diferenças entre os métodos são que, o algoritmo tende a detectar episódios de ZCAS bem definidos e mais boreais em relação aos observados, consequência da utilização de um método determinístico em restrição à análise visual. Também foi desenvolvida uma metodologia de identificação dos casos de ZCAS oceânica (ZCASOCN), que apresentam intensa atividade convectiva sobre o Atlântico Sudoeste. A ZCASOCN ocorre ao norte da posição média, com permanência de 6,6 dias por episódio. O resfriamento observado no oceano Atlântico Sudoeste uma semana antes da ZCASOCN favorece a entrada de ventos de sudeste no sul da América do Sul, bloqueando a ZCAS ao norte. Também foi observado um resfriamento (aquecimento) abaixo da banda de nebulosidade da ZCAS (ao sul da ZCAS) uma semana após a passagem do sistema convectivo, que possivelmente está associada com a retroalimentação ZCAS-nuvem-TSM. Durante a ZCASOCN também há uma tendência de circulação ciclônica nas correntes oceânicas superficiais, que segue o padrão dos ventos à 10 m da superfície. Os resultados sugerem que a alteração do escoamento superficial oceânico pode afetar a ressurgência costeira ao longo do litoral brasileiro.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

COMPARAÇÃO DE TEMPESTADES SEVERAS OCORRIDAS NO ESTADO DE SÃO PAULO NO VERÃO DE 2017 UTILIZANDO O SISTEMA DE NOWCASTING DO CPTEC/INPE

Felipe Jeferson de Medeiros ⁽¹⁾, Izabelly Carvalho da Costa ⁽²⁾, Diego Pereira Enoré ⁽²⁾,
Luiz Augusto Toledo Machado ⁽²⁾, Weber Andrade Gonçalves ⁽¹⁾

(1) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Ciências Atmosféricas e Climáticas, Natal, RN, Brasil, (2) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, SP, Brasil

felipetkd@hotmail.com

RESUMO: O termo *nowcast* enfatiza a previsão de curto prazo (0-6h), que pode ser extremamente valiosa para prever eventos de rápido desenvolvimento de tempestades severas. Com base nisso, o objetivo deste estudo é realizar a comparação dos eventos de temporal com granizo que ocorreram no estado de São Paulo nas cidades de Sorocaba e Itu no dia 31 de Janeiro e em São Paulo no dia 22 de Fevereiro de 2017. De acordo com o manual, o monitoramento de Nowcasting pode ser dividido em 4 fases, que vai desde de técnicas pré-convectivas até o sistema de previsão. No caso de Sorocaba e Itu diversos produtos pré-convectivos do modelo Eta indicavam com algumas horas de antecedência que a região circunvizinha apresentava potencial para o desenvolvimento de sistemas severos. Dentre esses, destaca-se o CAPE e o Lifted Index (LI) que desde das 16 e 15 UTC apresentavam valores superiores a 4000 J kg^{-1} e inferior a -6, respectivamente. Outros produtos, tais como, helicidade e parâmetro supercélula indicavam desde das 17 UTC. Em São Paulo, por outro lado, apenas o CAPE e o LI indicavam condições favoráveis para tempestades severas, com cerca de 1 hora de antecedência (19 UTC). Pelas imagens de satélite é possível perceber que no dia 31/01 grande parte do estado de São Paulo apresentava nebulosidade profunda durante a tarde, diferentemente do observado no dia 22/02 no qual apenas um núcleo convectivo é visualizado. Este comportamento pode explicar as diferenças citadas nos produtos pré-convectivo. Nas imagens de radar observa-se que os primeiros sinais do sistema foram observados às 17:50 UTC, com atividade convectiva intensa das 18:50 às 19:30 UTC, sendo o pico às 19:10 e 19:30 UTC em Sorocaba e Itu, respectivamente. Já em São Paulo o sistema teve início às 18 UTC e manteve-se até por volta das 21:20 UTC, com o pico ocorrendo entre 20:10–20:20 UTC. Em Sorocaba e Itu dos produtos relacionados a convecção madura a altura de Waldvogel inferiu com maior exatidão onde o sistema estava mais intenso. As taxas de relâmpagos nesses locais apresentaram o máximo de raios ocorrendo próximo ao máximo do radar, padrão semelhante ao *Lightning Jump*. Em São Paulo, entretanto, o VIL, Echo Top 35 e a altura de Waldvogel indicaram com precisão o potencial da tempestade. As taxas de relâmpagos também foram elevadas próximas ao máximo do radar, no entanto, com cerca de 40 minutos antes do pico do evento, já eram verificadas altas densidades de relâmpagos. Utilizando a previsão do ForTraCC para o caso de Sorocaba e Itu era possível acompanhar o surgimento do sistema a partir das 16:00 UTC e prevê a ocorrência do evento nos locais com até 30 minutos de antecedência. No caso de São Paulo o ForTraCC indicava uma tendência de intensificação do sistema a partir das 19:30 UTC. De posse de todas essas informações, nota-se que ocorreram diferenças entre os casos analisados, apesar de em ambos terem ocorridos o mesmo evento (temporal com granizo). Especificamente para Sorocaba e Itu utilizando as ferramentas de Nowcasting seria possível emitir um alerta de atenção com cerca de 3 horas de antecedência, diferentemente do caso de São Paulo, nos quais as ausências de condições atmosféricas bem estabelecidas dificultariam um bom prognóstico.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ÓPTICAS DOS AEROSSÓIS ATMOSFÉRICOS SOBRE O RIO DE JANEIRO.

Filipe Pungirum, Caio Atila Pereira Sena, Daniel Pinheiro Orlandi, Filipe Lemos Maia Santos,
José Ricardo de Almeida França

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Rio de
Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

filipepungirum@hotmail.com

Resumo: Os aerossóis são partículas líquidas ou sólidas presentes na atmosfera que podem atuar modificando direta ou indiretamente o balanço radiativo da terra. O feedback e a contribuição desse particulado no clima são umas das principais incertezas no âmbito da ciência climática segundo o relatório de 2014 do IPCC. A proposta deste trabalho é estudar as propriedades ópticas dos aerossóis atmosféricos, bem como suas origens e trajetórias. Para isto, foram utilizados trinta anos de dados do conjunto de reanálise MERRA-2, dez anos de dados do CALIPSO, e o modelo HYSPLIT, para uma região de estudo sobre o sudeste do Brasil. São resultados deste trabalho a análise feita sobre a periodicidade sazonal dos parâmetros ópticos da atmosfera. Foi exposto com os dados de satélite, que a região de estudo apresenta propriedades ópticas características de localidades próximas ao Oceano Atlântico mostradas em outros estudos. Através da modelagem, também foram identificadas diferentes trajetórias para dias com diferentes disposições nos perfis de retroespalhamento. Com este trabalho, foi possível concluir que, numa escala temporal anual, a circulação da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) traz aerossóis marítimos e do cerrado, modelando o ciclo sazonal de espessura óptica. Esse ciclo sazonal é mostrado na média dos dez de dados do satélite CALIPSO, onde os valores médios de 0,063 de espessura são encontrados no verão, já no mês de setembro por exemplo, valores médios de 0,119 são encontrados. Numa escala temporal menor, sistemas transientes como frentes frias e a alta migratória no atlântico, podem trazer aerossóis de características diferentes e modelam o ciclo diário de espessura óptica.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

CONTRIBUIÇÃO DA NOVA GERAÇÃO DE SENSORES NPP-VIIRS PARA O MAPEAMENTO DE ÁREAS QUEIMADAS NO BRASIL

Filippe Lemos Maia Santos, Julia Abrantes Rodrigues, Renata Libonati, Leonardo de Faria
Peres

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia,
Departamento de Meteorologia, Rio de Janeiro, Brasil.

filmaias@hotmail.com

RESUMO: O fogo é um fenômeno generalizado e afeta a maioria dos ecossistemas. Tais exemplos diferentes são a ocorrência de fogo e as respostas florestais na floresta amazônica e savana brasileira (Cerrado), biomas importantes devido à grande extensão geográfica, influência em ciclos biogeoquímicos globais e presença de altos níveis de biodiversidade. As interações entre atividades antropogênicas, mudanças climáticas e emissões de gases de efeito estufa apresentam potenciais feedbacks positivos que podem aumentar a degradação da floresta através da ocorrência de fogo. Para isso, é necessário identificar padrões de ocorrência de fogo e analisar como a vegetação varia em espaço e tempo em áreas queimadas. O novo sensor Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) lançado em outubro de 2011 veio para dar continuidade à série multidecadal dos dados de satélites ambientais de órbita polar, que inclui o sensor Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) e Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) com uma melhoria quando comparado a estes, principalmente, no que tange a resolução espacial passando para 375 m e a uma melhor geolocalização dos alvos. Esta pesquisa consiste em adaptar o índice de queima (V, W) ao sensor VIIRS para o mapeamento de área queimada no Brasil, com ênfase no cerrado brasileiro. A abordagem de adaptação utiliza dados de função resposta do sensor, reflectância de bibliotecas espectrais e imagens VIIRS. Os resultados apresentados mostram que o produto de área queimada para o sensor VIIRS utilizando o índice (V, W) foi superior para a discriminação de área queimada do que os produtos existentes de área queimada, principalmente na comissão com valores inferiores a 10% devido a resolução espacial ser superior. Os dados foram validados com mapas de referência construídos a partir de imagens Landsat e também comparando os resultados com os produtos MODIS MCD64A1 e AQMMODIS.

Palavras-chave: VIIRS, área queimada, índice de queimada, cerrado, MCD64, AQM.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

MODELAGEM ATMOSFÉRICA DE EVENTO EXTREMO COM O MODELO BRAMS PARA A CIDADE DE NOVA FRIBURGO, RIO DE JANEIRO

Gabriela Cury, Jorge Luiz Fernandes de Oliveira, Marina Aires, José Maria de Castro Junior

Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

cury.gabriela@gmail.com

RESUMO: Na história do planeta, sempre houve registros de eventos extremos. Porém, quando esses eventos acontecem em áreas habitadas há a probabilidade de um desastre natural. Um desastre natural pode ser definido como o resultado da ocorrência de eventos adversos, em áreas habitadas e vulneráveis, e que as consequências desse desastre excedam a capacidade da sociedade em lidar com ele, causando prejuízos econômicos, sociais e ambientais. Na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro (RSRJ) frequentemente ocorrem chuvas intensas que, quase sempre, provocam enchentes, alagamentos e escorregamentos de encostas. O município de Nova Friburgo tem como características o clima ameno, a presença de escarpas por toda a cidade, o bioma da Mata Atlântica e os solos pouco espessos e lixiviados. Além dessas condições naturalmente propícias aos escorregamentos, há ainda a contribuição antrópica. Nos últimos anos, o município vem registrando aumento populacional, levando a uma ocupação inadequada das encostas. No início do ano de 2011, houve um evento de precipitação extrema que acarretou em um desastre natural na RSRJ. Entre os dias 10 e 14 de janeiro choveu em Nova Friburgo 209,6 mm, sendo 182,8 mm em um intervalo de 24 horas. Cerca de 3.220 pessoas ficaram desalojadas, 2.031 desabrigadas e 225 vítimas fatais. O objetivo do presente trabalho foi analisar o ambiente sinótico e de mesoescala para compreender os processos que deflagraram o desastre natural utilizando o *Brazilian Regional Atmospheric Modeling System* (BRAMS). Para o presente trabalho foi realizado um experimento numérico utilizando dados de reanálise (R1) do *National Center for Environmental Prediction e do National Center for Atmospheric Research* com parametrizações de microfísica de nuvens e radiação modificadas. A partir das simulações e das imagens foi possível constatar que a precipitação intensa foi causada pela entrada de uma frente fria e pela presença de uma Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ESTUDO DOS EVENTOS DE INFLUÊNCIA DO BURACO DE OZÔNIO ANTÁRTICO SOBRE O SUL DO BRASIL NOS ÚLTIMOS CINCO ANOS: UMA ANÁLISE DA DINÂMICA ESTRATOSFÉRICA E TROPOSFÉRICA

Gabriela D. Bittencourt¹, Damaris K. Pinheiro, José V. Bageston, Caroline Bresciani, Lucas V.
Peres, Neusa P. Leme, Nelson J. Schuch.

¹Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós – Graduação em Meteorologia, Santa
Maria, Rio Grande do Sul, Brasil |

gadornellesbittencourt@gmail.com

RESUMO: O Buraco de Ozônio Antártico é um fenômeno cíclico que ocorre durante a primavera austral onde se observa uma grande diminuição do conteúdo de ozônio na região Antártica. Entretanto, massas de ar pobre em ozônio podem se desprender do Buraco de Ozônio Antártico e atingir regiões de médias latitudes em um fenômeno conhecido como “Efeito Secundário do Buraco de Ozônio Antártico”, onde no Sul do Brasil 1% de redução do ozônio estratosférico corresponde em média a 1,2% de aumento da radiação UVB. O objetivo deste trabalho é mostrar o comportamento da dinâmica estratosférica e troposférica durante a ocorrência de eventos de Influência do Buraco de Ozônio Antártico para os últimos cinco anos de análise (2012 - 2016) sobre a região Sul do Brasil. A comprovação da ocorrência dos eventos deu-se através de médias diárias da coluna total de ozônio através do instrumento de superfície, Espectrofotômetro Brewer MKIII #167 localizado no Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra, RS, e também dados do satélite OMI. Nas análises da dinâmica troposférica e estratosférica foram utilizados dados médios diários fornecidos pela Reanálise do ECMWF – ERA- interim. Com isso, para a dinâmica estratosférica, foram gerados campos de Vorticidade Potencial em superfícies isentrópicas em diferentes níveis de temperatura potencial: 530K (Kelvin), 600K e 700K e 850K, nos quais se verifica a origem polar da massa de ar. Já para a análise da dinâmica troposférica foram gerados campos meteorológicos como: pressão ao nível médio do mar e espessura entre 1000 e 500 hPa, corte horizontal do vento em 250 hPa e Omega em 500 hPa, e corte vertical da atmosfera de temperatura potencial (em Kelvin) e vento (em m/s) para a longitude de 54° oeste, além de imagens do satélite GOES 13. A partir dessas análises foram identificados 13 eventos de influência do Buraco de Ozônio Antártico sobre a região Sul do Brasil entre 2012 - 2016. Os eventos identificados, de acordo com a análise dos dados e da dinâmica estratosférica, apresentaram uma diminuição entre 7% a 23% na concentração total de ozônio. Já para a dinâmica troposférica foi observado que os eventos ocorreram na sua maioria pós frente fria, de acordo com os campos de superfície, e na presença do jato subtropical, corte horizontal do vento em 250 hPa, favorecendo a intrusão de ar da estratosfera para a troposfera, que explica a diminuição do conteúdo de ozônio sobre a região Sul do Brasil e influencia diretamente na qualidade de vida de todos os seres vivos.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ESTUDO OBSERVACIONAL E DE MODELAGEM SOBRE A DINÂMICA DO FLUXO DE CARBONO SOBRE OS CAMPOS SULINOS

Guilherme Goergen, Roilan Hernandez Valdes, Débora Regina Roberti e Gervásio Annes
Degrazia

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia,
Departamento Física, Santa Maria, RS, Brasil.

guilherme.goergen@gmail.com

RESUMO: O entendimento da dinâmica da vegetação e da troca líquida de CO₂ do ecossistema (NEE) é essencial para simularmos corretamente alterações no tempo, no clima e no ciclo do carbono frente as mudanças climáticas e de uso do solo observadas recentemente. O uso de dados observacionais e da modelagem numérica são as principais ferramentas utilizadas para investigar como essa dinâmica pode ser alterada. Diante disso, este trabalho visa investigar o comportamento da dinâmica da NEE sobre os Campos sulinos (Pampa gaúcho). O ciclo médio diário e os comportamentos médios mensais e sazonais do fluxo de CO₂ em superfície são explorados a fim de compreender como a cobertura vegetal no bioma e os processos climáticos interferem a NEE. Aliado a isso, avaliamos o desempenho do Modelo Integrado da Superfície Terrestre (INLAND) na sua capacidade de simular a NEE. As forçantes atmosféricas necessárias para a execução das simulações numéricas foram coletadas no sítio experimental pertencente a rede SULFLUX, localizado sobre o bioma Pampa, na cidade de Santa Maria, RS. Os fluxos de energia (calor sensível e latente) e de CO₂, medidos no mesmo local, foram estimados pela técnica de Eddy Covariance. Os resultados mostraram que o fluxo de CO₂ apresenta um ciclo médio anual bem definido, com maiores taxas de assimilação nos meses de janeiro a março e outubro a novembro, coincidindo com os períodos de maior energia disponível em superfície. Esse resultado também é constatado nos ciclos médios diários (CMD) mensais, nos quais, por exemplo, dezembro apresentou um pico de assimilação diário de aproximadamente 17 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ enquanto que o mês de junho 6 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. O modelo conseguiu representar satisfatoriamente a NEE observada, especialmente em relação ao CMD de todo o período. As quantidades acumuladas sazonais de CO₂ observadas foram bem captadas pelo modelo, exceto no inverno, em que os dados observados indicaram leve fonte que carbono enquanto que o modelo resultou sumidouro. As respostas ecofisiológicas diurnas da vegetação, investigadas através da relação entre o CMD do fluxo de calor latente contra o fluxo de carbono, também foram bem representadas pelo modelo, especialmente o comportamento cíclico anti-horário do ciclo-CO₂/fluxo-LE, sugerindo que os processos simulados pelo modelo são semelhantes aos observados.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

INFLUÊNCIA DAS VARIAÇÕES DO ESPECTRO DA RADIAÇÃO SOLAR NA IRRADIÂNCIA E NA CORRENTE FOTOGERADA POR CÉLULAS FOTOVOLTAICAS DE SILÍCIO MONOCRISTALINO

Guilherme Marques Neves, Waldeir Amaral Vilela, Enio Bueno Pereira e Simone Costa Sievert

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e
Tecnologias Espaciais, São José dos Campos, Brasil.

guilherme.neves@inpe.br

RESUMO: Os módulos fotovoltaicos são dispositivos espectralmente seletivos e, por isso, variações ocasionadas pela atmosfera no espectro da radiação solar que chega à superfície terrestre irá influenciar em sua eficiência. O espectro da radiação solar sofre variações devido a diversos parâmetros atmosféricos (como por exemplo o vapor d'água e os aerossóis), que variam no tempo e no espaço, podendo influenciar na geração de energia solar de maneira diferentes em diferentes épocas do ano ou regiões. Este trabalho tem por objetivo compreender as influências que as variações dos espectros solares causam na corrente fotogerada por células de silício monocristalinas. Para tanto, espectros da radiação solar foram gerados sob as condições padrões de teste americanas adotadas pela ASTM utilizando o código de transferência radiativa conhecido como SMARTS2. Com o programa, os valores de água precipitável foram variadas entre 0 e 6 g/cm², o coeficiente β de Angstrom foi variado entre 0,01 e 0,04 e os valores de Massa Óptica Relativa entre 1 e 5, tendo os efeitos causados na corrente fotogerada em uma célula de silício monocristalina da Spectrolab calculada através da Resposta Espectral deste semiconductor. De acordo com os resultados é possível observar que as variações atmosféricas apresentam efeitos diretos na irradiância e nos valores de corrente fotogerada pelas células de silício, variações que podem chegar à 43% da corrente fotogerada considerando o efeito combinado da irradiância e do espectro.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANÁLISE DA PROPAGAÇÃO DE ONDAS DE ROSSBY INTRASSAZONAL E INTERANUAL EM EVENTOS DE ZCAS PARA ANOS DE EL NIÑO E LA NIÑA

Hugo Alves Braga, Edilson Marton, Vanessa Silveira Barreto Carvalho

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Rio de
Janeiro, Brasil.

hugoalves@hotmail.com

RESUMO: O seguinte estudo consiste em avaliar a relação entre padrões de ondas de Rossby na escala de tempo intrassazonal e interanual em episódios da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) durante períodos de El Niño Oscilação Sul (ENOS) das fases quente e fria. São considerados dez períodos de verão (DJF) entre os anos 2000 a 2015, com fases ativas (quentes e frias) do ENOS. No referido período, são analisados 139 dias de ZCAS na fase quente do ENOS (El Niño) e 151 dias de ZCAS na fase fria do ENOS (La Niña). Sendo então calculadas as anomalias dos campos de altura geopotencial, com base na climatologia 1986-2016 a partir dos dados de Reanálise-II do NCEP no nível de 200 hPa. As séries temporais anômalas foram submetidas ao filtro de Lanczos nas bandas 20-90 dias e 200 dias passa baixa, com intuito de ressaltar respectivamente a variabilidade intrassazonal e interanual, realizando assim, duas composições médias de ZCAS referentes as fases positivas e negativas do ENOS para cada variabilidade temporal. Após análise das composições das bandas temporais, pode-se perceber que as propagações de ondas nas escalas interanual e intrassazonal em eventos de ZCAS sob atuação de La Niña encontram-se em fase, portanto reforçam o cavado associado a este sistema. Enquanto que na ocorrência de El Niño, tais propagações possuem fase oposta, o que não favorece o cavado da ZCAS. Os resultados sugerem uma relação de fase das propagações de ondas em diferentes escalas temporais relacionadas a intensificação dos eventos ZCAS sob atuação de El Niño e La Niña.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

AVALIAÇÃO DA ASSIMILAÇÃO DE PERFIS DE RÁDIO OCULTAÇÃO GPS NO MODELO GLOBAL ATMOSFÉRICO DO CPTEC

Ivette Hernández Baños, Luiz Fernando Sapucci

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia,
Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

ivette.banos@cptec.inpe.br

RESUMO: A técnica baseada na rádio ocultação (RO) dos sinais do sistema global americano de navegação por satélites (GPS, do inglês Global Positioning System), permite a obtenção de informações valiosas sobre o estado da atmosfera através de perfis verticais de ângulo de curvatura, refatividade e temperatura, umidade e pressão, obtidos em diferentes níveis de processamento. Estudos sobre o impacto da assimilação desses perfis em modelos de Previsão Numérica de Tempo (PNT) tem demonstrado a contribuição dos mesmos na melhoria das condições iniciais e, conseqüentemente, nas previsões geradas. Entre os níveis de processamento dos dados de RO-GPS disponíveis atualmente para a assimilação, os perfis recuperados de ângulos de curvatura são os mais usados para a sua assimilação operacional em diversos centros de previsão, pois ao requerer menos processamento na sua recuperação apresentam menores incertezas em comparação aos dados derivados a partir deles. Porém, no CPTEC ainda não foi explorado o potencial dos dados de ângulos de curvatura na melhoria da qualidade dos produtos da PNT do centro, portanto, o objetivo principal da presente pesquisa é avaliar o impacto dos dados de RO- GPS no sistema de PNT do CPTEC, através da assimilação de dados de ângulo de curvatura ao invés de dados de refatividade. Para atingir esse objetivo três experimentos numéricos foram realizados, utilizando o sistema de assimilação GSI (do inglês Gridpoint Statistical Interpolation System) acoplado ao Modelo Global Atmosférico do CPTEC, nos quais foi testado o tipo de observação assimilada: perfis de ângulos de curvatura em comparação com perfis de refatividade e quando nenhum dado de RO-GPS é assimilado. Os resultados indicaram que, mesmo com as limitações do modelo em caracterizar a atmosfera nos altos níveis, benefícios foram alcançados com o uso dos ângulos de curvatura em comparação aos obtidos assimilando perfis de refatividade. O maior ganho foi no aumento significativo do número de dados assimilados, em especial nos altos níveis da atmosfera. Os resultados reportados nessa pesquisa são relevantes para a modelagem do CPTEC, pois indicam claras melhorias nos resultados obtidas com o melhor uso dos dados de RO-GPS, os quais podem orientar as práticas na assimilação de dados no cotidiano operacional.



VALIDAÇÃO DO MODELO DE RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL DO CPTEC VERSÃO GL 1.2 UTILIZANDO DADOS GOES-16

José Marcio da Silva Britto, Anthony Carlos Silva Porfirio, Juan Carlos Ceballos, Simone Marilene Sievert Costa

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais, Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil

marcio.britto@cptec.inpe.br

RESUMO: Atualmente, o modelo de estimativa de radiação solar global do CPTEC/INPE (GL 1.2) gera campos de irradiância solar média diária sobre a América do Sul e oceanos vizinhos, utilizando imagens do satélite GOES-13 (canal visível). Tendo em vista o surgimento da nova geração de satélite GOES versão 16 e a prevista desativação do GOES-13, faz-se necessário realizar um estudo de como o modelo GL se comporta utilizando estas novas imagens para a sua implementação futura no CPTEC. Neste contexto, este estudo busca realizar uma validação preliminar do modelo GL 1.2 aplicado às imagens GOES-16 comparando com a versão operacional (baseada no GOES-13) e com medidas à superfície, por meio banco de dados geográfico, no qual suporta geometrias em sua tabela. Selecionou-se para o estudo comparativo o mês de junho de 2017. As comparações foram realizadas para 473 locais pelo território brasileiro onde se encontram estações meteorológicas do INMET, dos arquivos gerados pelos modelos foram extraídas irradiâncias médias diárias para estas localidades e armazenadas em tabelas no banco de dados junto com a geometria de suas localidades. As comparações foram feitas a partir de consultas espaciais e gerados gráficos para ilustrar os resultados. Antes das validações, filtros de qualidade foram aplicados à base de dados disponível: 1) Os dados dos modelos e das medidas de superfície devem estar entre 30 e 400 W/m²; 2) As diferenças absolutas entre as comparações de dados do mesmo ponto devem ser inferiores a 100 W/m²; 3) Para calcular a média mensal e o correspondente desvio, o ponto deve dispor de no mínimo 10 pares de dados aceitáveis no mês. Foram construídos gráficos regionais da população de desvios representando a dispersão entre as médias mensais dos conjuntos de dados. Representando os valores das médias mensais de irradição, ficou evidenciada a proximidade de pontos em relação à primeira diagonal e as diferenças estão concentradas no valor absoluto de 25 W/m² (cerca de 1 desvio padrão). As comparações sugerem que as estimativas de radiação solar do modelo GL utilizando dados GOES-16 são relativamente semelhantes a versão operacional (com GOES-13). Ainda, para o mês considerado, o modelo com GOES-16 demonstra boa concordância com as medições de superfície, com desvios médios mensais entre -7 a 22 W/m² e desvios padrões entre 17 a 32 W/m², o desvio médio mais elevado (22 W/m²) foi observado para a região Norte, enquanto que as demais regiões mostraram desvios inferiores (entre -7 e 8 W/m²). Complementarmente, a validação do modelo GL permitiu, também, identificar estações com comportamento anômalo. Verificou-se que estações que exibem desvio absoluto superior a 75 W/m² durante 15 dias ou mais se destacam de suas vizinhas num raio de 200 km, o que sugere registros de irradiância solar claramente atípicos.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ÍNDICE DE GEADAS: TÉCNICA E VALIDAÇÃO

José Roberto Rozante, Vinicius Matoso

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Cachoeira Paulista – São Paulo.

roberto.rozante@inpe.br

RESUMO: As Regiões Sul e Sudeste do Brasil são frequentemente afetadas pela passagem de intensas massas de ar frio durante alguns meses no decorrer do ano. Em muitos casos, essas massas de ar frio podem provocar a ocorrência de geadas nestas regiões. A geada é um fenômeno que provoca impactos negativos em diversos setores produtivos da sociedade, principalmente na agricultura, avicultura e pecuária. No caso destes setores, a ocorrência deste fenômeno é um problema que afeta diretamente na produtividade, e conseqüentemente na elevação dos preços dos insumos devido à lei da oferta e procura. Tendo em vista os impactos negativos causados pelos eventos de geadas na economia do Brasil, pretende-se neste trabalho elaborar um índice de geadas (IG), a partir de um modelo regional Eta de alta resolução (15 quilômetros na horizontal e 50 níveis na vertical), que permita prever ocorrências de casos de geadas com antecedência suficiente para que medidas de proteção possam ser adotadas. O índice é obtido em função de cinco variáveis meteorológicas (temperatura, nebulosidade, pressão atmosférica, umidade e vento) que influenciam diretamente na ocorrência de geadas. Os casos de geadas foram identificados através de dados observados de temperatura. Para cada caso identificado, as cinco variáveis do modelo foram extraídas. Esse procedimento foi realizado para um período de cinco anos para os meses de inverno (2012 à 2016). Médias e desvios-padrões das cinco variáveis foram calculadas, para todo o período, apenas em casos em que ocorreram geadas. Resultados preliminares têm mostrado que o IG consegue identificar satisfatoriamente os casos de geadas, principalmente nas primeiras 72 horas de integração do modelo. De modo geral, o desempenho do IG cai com o aumento do prazo de integração. Dentre os pesos utilizados na equação 1, como já era esperado, a temperatura é a variável que apresenta a maior contribuição (cerca de 4 vezes) para a obtenção do IG com melhor performance. Valores aceitáveis de falso alarme (FAR) também foram encontrados no estudo, mostrando que o IG tem potencial para ser utilizado em rotinas operacionais de previsão de tempo, dando suporte a diversas áreas tais como agricultura, avicultura, pecuária, saúde e etc.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

AVALIAÇÃO DA INTEGRAÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE PRECIPITAÇÃO DE UM RADAR METEOROLÓGICO BANDA-S COM UMA REDE DE SUPERFÍCIE SOBRE A REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Kleber Lopes da Rocha Filho, Flavio Conde, Cristiane Pires Andrioli

Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo - SAISP

kleber@saisp.br

RESUMO: A região metropolitana de São Paulo (RMSP) é constantemente afetada por eventos intensos de precipitação. Elevadas taxas de ocupação do solo e impermeabilização resultam em alterações nos fluxos de água em superfície e a consequência é observada em inundações frequentes, com prejuízos materiais e humanos. Sistemas de alerta são uma alternativa de baixo custo que podem minimizar o impacto dos eventos citados. A precipitação como principal forçante, deve ser estimada ou medida de forma satisfatória. Pluviômetros medem com confiabilidade a precipitação pontualmente, porém, possuem problemas de representatividade espacial. O sensoriamento remoto é uma alternativa. Radares meteorológicos representam com elevada resolução espacial e temporal a estrutura de sistemas precipitantes, mas com diversas fontes de incerteza. Ambas as ferramentas podem ser combinadas para a minimização dos erros. O objetivo deste trabalho é a integração da precipitação estimada por um radar meteorológico com observações de uma rede de superfície através do método *conditional merging*. O método combina a intensidade pontual das estações de superfícies com a estrutura espacial capturada pelas estimativas de radar. Foram utilizadas as estimativas de precipitação do produto DPSRI (*Dual Polarization Surface Rainfall Intensity*) do radar de São Paulo, com resolução espacial de 2x2 km e resolução temporal de 5 minutos. Para as observações de superfície foram utilizados 284 pluviômetros automáticos de balança operados pelo SAISP, com amostragem a cada 10 minutos. O período abrangido no estudo é de novembro de 2016 e abril de 2017, onde foi analisado um total de 22800 campos de precipitação, distribuídos em 84 eventos. Para a avaliação da performance da integração, foram utilizadas 13 estações que não fizeram parte da integração. A resolução temporal adotada de 10 minutos é a máxima permitida pela coleta dos dados de telemetria. A correlação entre estimativas de radar e observação foi de 0,62 enquanto que para os campos integrados, 0,72. O viés médio relativo mostrou que os acumulados de precipitação com radar subestimaram as observações em 16%. Para os campos integrados, a subestimativa ainda existe, mas com magnitude de 2%. O erro médio quadrático para a integração de 0,55 mostra uma magnitude inferior ao valor encontrado para o radar (0,64). O aumento na correlação e diminuição no erro quadrático médio e no viés médio relativo mostra que o método *conditional merging* pode ser utilizado com objetivo de minimizar as incertezas no uso quantitativo de estimativas de radar em condições de alta resolução espaço-temporal.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANÁLISE DA ESTRUTURA VERTICAL COM O CAMPO ÔMEGA EM CICLONES EXTRATROPICAIS NA AMÉRICA DO SUL: ESTUDOS DE CASO

Lanzoerques Gomes da Silva Júnior, André Becker Nunes

Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Pelotas, Rio
Grande do Sul, Brasil.

lanzoerques@yahoo.com.br

RESUMO: O conhecimento cada vez mais detalhado dos ciclones extratropicais (CE) possibilita aos previsores do tempo realizar previsões com maior acurácia, o que minimiza algum provável transtorno causado por ele. Assim, especialmente sobre latitudes médias (LM) na América do Sul (AS) e Oceano Atlântico (OA) adjacente, onde há menos pesquisas se comparado ao Hemisfério Norte (HN), a análise dos aspectos mais variados de seu desenvolvimento como área de formação, trajetória, estrutura vertical e demais características, são fundamentais para sua melhor compreensão. O objetivo deste trabalho é relacionar os valores de ômega com a inclinação do eixo vertical de dois casos de CE (um em janeiro e outro em junho de 2014), utilizando dados da reanálise 2 do National Center for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research (NCEP/NCAR), em intervalos de tempo de 6 horas, com resolução espacial de 2.5° de latitude por 2.5° de longitude. O eixo vertical dos CE foi elaborado com base em baixas magnitudes da componente meridional do vento (v). Como esperado, para ambos os casos os valores de ômega negativo estiveram à leste do eixo vertical, representando movimento ascendente nessa região. Os resultados não apresentaram um comportamento que sugira uma relação entre a magnitude da inclinação do eixo vertical e os valores de ômega. No evento iniciado em 31/12/2012 os valores de ômega negativo estiveram mais intensos em menos espaços de tempo quando comparados ao caso formado em 12/06/2014.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

TESTE DE SENSIBILIDADE DO MODELO WRF SOBRE AS VARIÁVEIS DE NEBULOSIDADE E RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA PARA REGIÃO DE ÁGUA FUNDA EM SÃO PAULO /SP

Lara Amanda Marques Vieira, Kelvem Rodrigo de Oliveira, Vanessa Silveira

Universidade Federal de Itajubá, Graduação em Ciências Atmosféricas, Itajubá, Minas Gerais,
Brasil.

laramanda96@gmail.com

RESUMO: Em nosso país, as medidas e estudos relacionados à meteorologia são relativamente recentes e as séries temporais de medições relativamente escassas. No caso da R-UV as medidas realizadas na cidade de São Paulo são moderadamente atuais. Porém, sabe-se que a variabilidade dos fluxos desse tipo de radiação depende diretamente da cobertura de nuvens em determinado local (Calbó et al., 2005). Por esse motivo, estudar séries temporais mais longas de cobertura de nebulosidade auxiliaria na análise dos fluxos de R-UV em superfície (Staiger et al., 2008; Villán et al., 2010). Deste modo, este trabalho consiste em validar a ocorrência da nebulosidade utilizando os dados registrados na Estação Meteorológica de Água Funda (EMAF), localizada na zona sul de São Paulo /SP. A metodologia consistiu na utilização do modelo WRF (Weather Research and Forecasting), um modelo desenvolvido para ser flexível, com código eficiente em ambientes de computação paralela e oferece uma diversidade de opções físicas, além de sistemas avançados de assimilação de dados que estão sendo desenvolvidos e testados em conjunto com o modelo. Deste modo, foram realizadas as rodadas das seguintes variáveis meteorológicas: temperatura do ar, precipitação, umidade, fração de nuvem, radiação e pressão atmosférica. Após a obtenção dos dados simulados foi necessário validá-los via comparação estatística (desvio padrão entre os dados simulados e observados, erro médio, coeficiente de correlação de Pearson e índice de concordância), além de analisar a cobertura de nuvens utilizando imagens de satélite. A simulação foi realizada para o período do dia 23 a 25 de julho de 2013, onde obtivemos uma simulação bruta para 49 tempos, mas foi necessário extrair apenas os últimos 37 tempos devido à inconfiabilidade nos 12 primeiros resultados (que são considerados erros numéricos). Os resultados das análises das simulações quando comparadas aos dados observados indicam uma boa simulação para a variável de pressão, mas já para a variável de fração de nuvens há uma subestimativa consideravelmente alta, conseqüentemente torna-se a pior variável simulada. Portanto, o modelo WRF não é muito eficaz ao realizar simulações quanto nebulosidade, mas para as demais é capaz de fazer simulações significativas. Mas deve-se considerar que este aperfeiçoamento de modelos através das simulações é um desafio para compreender os fenômenos meteorológicos.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANÁLISE DAS COMPONENTES DO BALANÇO DE RADIAÇÃO DO MODELO ATMOSFÉRICO GLOBAL BRASILEIRO (BAM) EM SIMULAÇÃO CLIMÁTICA

Layrson de Jesus Menezes Gonçalves, Simone Marilene Sievert da Costa Coelho, Paulo Yoshio
Kubota

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia,
Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

layrson.goncalves@cptec.inpe.br

RESUMO: O objetivo deste trabalho é avaliar as componentes do balanço de radiação utilizando o Modelo Atmosférico Global Brasileiro (BAM) em simulação climática. Para esta análise, os resultados do modelo BAM foram comparados à dados de reanálises, saídas de modelos e dados de satélites. Em relação as médias globais das componentes do balanço de radiação, o albedo do topo da atmosfera do BAM (0,21) é menor em relação aos dados da literatura (de 0,28 a 0,31), possivelmente devido baixa refletividade das nuvens e da superfície terrestre neste modelo, com isso a radiação solar absorvida no topo e na superfície do BAM é maior. A radiação de onda longa emitida pela superfície é superestimada em 3 Wm^{-2} em relação aos dados da literatura. Por outro lado, a radiação emitida pela atmosfera na direção descendente é subestimada em aproximadamente 30 Wm^{-2} . A radiação de onda longa que é perdida para o espaço é maior no BAM indicando que a atmosfera é mais transparente a radiação de onda longa. Em relação a distribuição espacial das componente de radiação do modelo BAM, as mesmas foram comparadas com os dados do CERES. Para condições de céu claro os fluxos de onda curta e principalmente de onda longa mostraram um padrão similar ao do CERES, porém com alguns erros de viés. Para as componentes de onda curta, as diferenças estão relacionadas à menor quantidade de água precipitável no BAM, a descrição do ozônio ser climatológica e a ausência da descrição dos aerossóis. Sugere-se que os viés nas componentes de onda longa são devido a falhas na absorção do continuum do vapor d'água, sendo necessários mais estudos acerca dessa variável. As componentes de radiação para condições de céu com nuvens também apresentaram erros de viés quando comparadas aos dados do CERES. Os mesmos estão ligados ao padrão da distribuição de nuvens no BAM, que apesar de ser maior em relação ao padrão de nuvens do CERES, elas se mostraram mais transparentes à radiação.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO PARA A CIDADE DE PORTO ALEGRE - RS DURANTE OS ANOS DE 2012 À 2016

Letícia Moreira Nick, Ana Lucia Nascimento, Anderson Spohr Nedel

Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

leticiamnick@hotmail.com

RESUMO: Nos últimos anos tem se dado mais atenção ao conforto/desconforto térmico que o tempo e o clima nos proporciona, tanto por frio quanto por calor. Com isso tem se estudado mais profundamente o Conforto Térmico Humano (CTH), o qual é caracterizado a partir da neutralidade do corpo do indivíduo, o que quer dizer que este indivíduo não deve perder nem ganhar calor. Para avaliar este conforto/desconforto foram criadas equações, os Índices de Conforto Térmico (ICT), as quais utilizam em seu cálculo a ação conjunta de variáveis meteorológicas. Logo este estudo tem como objetivo analisar o conforto térmico na cidade de Porto Alegre – RS no período de 2012 a 2016, utilizando dados das variáveis temperatura do ar, umidade do ar e velocidade do vento média no horários das 0UTC, 12UTC e 18UTC. Foram calculadas os ICT Humidex (HU), para os períodos quentes (Setembro a Fevereiro) e o índice Temperatura Efetiva em função do Vento (TEv) para os períodos frios (Março a Agosto) e suas sensações foram classificadas a partir da Temperatura Equivalente Percebida (TEP). Os três períodos do dia se mostraram desconfortáveis por calor, nos períodos quentes, e desconfortáveis por frio, nos períodos frios, principalmente nos meses de Janeiro e Julho, respectivamente. Nos períodos quentes, pode ser observado, durante as manhãs, tardes e noites, alguns dias de desconforto por frio, enquanto que nos períodos frios foi observado desconforto por calor apenas nas tardes (18UTC). Mas estes anos não foram ocasionados somente por momentos desconfortáveis, por calor ou frio, para a população, foram constatados também períodos de neutralidade, nos três horários estudados (manhãs, tardes e noites), mais evidentes as 0UTC (noites), durante os períodos quentes, e as 18UTC (tardes) nos períodos frios.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

USING KDE TO ESTIMATE PROBABILITY OF PRECIPITATION FROM ENSEMBLE SIMULATIONS, A STUDY CASE.

Lisette Guzmán Rodríguez, Vagner Anabor, Franciano Puhales

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Santa
Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

lissette19901109@gmail.com

ABSTRACT: The correct prediction of the precipitation amount expected in a determinate area, may have a great impact on the development of economic, cultural and sport activities. Nowadays, even with the scientific advances in meteorology and in the Numerical Weather Prediction (NWP), the Quantitative Precipitation Forecast (QPF) stills sensitive to the uncertainties of the forecasts and remains as one of the most important and also difficult task of meteorological services and weather forecasters. In this paper, Kernel Density Estimation (KDE), a non-parametric method to estimate probability density functions, was used to obtain probabilistic precipitation forecasts from ensemble simulations of a heavy precipitation event in southern Brazil. Precipitation amounts from the ensemble predictions system members (EPSm), the ensemble mean precipitation (MPP) and probabilities contours obtained using KDE were compared against the precipitation product MERGE and surface observations of two slightly different 24 h periods of the numerical simulations. Probabilistic forecasts using KDE were coherent with precipitation estimates by MERGE, resulting better than the deterministic forecasts of the EPSm. In spite of the mislocation of the precipitation by the EPSm, the probabilistic approach using KDE showed improvements over the deterministic forecasts, specially for precipitation above 25 mm and 50 mm in 24 h. Being forecasted with more than 50 % of probability, those precipitation thresholds presented better values of threat score, false alarm and bias, than the EPSm individual forecasts and the MPP, resulting around a 30 % more accurate.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

IMPACTO DOS ESQUEMAS DE PARAMETRIZAÇÃO CONVECTIVA DO MODELO WRF NA PREVISÃO DA PRECIPITAÇÃO.

Lissette Guzmán Rodríguez, Vagner Anabor, Franciano Puhales

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Santa
Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

lissette19901109@gmail.com

RESUMO: Na previsão numérica da precipitação, a resolução espacial do modelo é determinante na qualidade dos resultados. Para altas resoluções, ou seja, com espaçamento de grade inferior aos 4 km, a convecção tem resolução explícita a partir da ativação dos esquemas de microfísica. Com baixas resoluções (espaçamento de grade maior de 12 km) são empregados os esquemas de parametrização convectiva, também conhecidos como parametrizações implícitas, os quais parametrizam ou simplificam os processos que produzem a precipitação. Neste estudo foi realizada uma análise de sensibilidade do modelo WRF perante nove diferentes esquemas de parametrização convectiva que integraram um sistema de previsão por conjunto (EPS), a partir do qual foi calculado o produto da precipitação média do conjunto (MPP). Os casos de estudo corresponderam-se com 55 eventos de precipitação intensa na região sul do Brasil. Considerando as observações de precipitação acumulada da Agência Nacional das Águas (ANA), foi avaliado o desempenho da previsão dos membros do EPS (EPSm) e do MPP, na previsão de limiares de precipitação de 1, 10, 25 e 50 mm em 24 h. As previsões dos limiares de 1 e 10 mm, tanto pelos EPSm como pelo MPP, foram respectivamente os de maior TS, H e menor FAR e ratificado pelos resultados do HSS e do CSS, e em geral super-prognosticados. Por sua parte, a previsão do limiar de mais de 50 mm foi a de pior desempenho segundo os resultados do TS, H e o FAR, porém, foi o limiar com menor F e em geral, previsto um número de vezes similar ao observado. Foi possível identificar os esquemas 14 e 6 (New Simplified Arakawa-Schubert e Tiedtke) como os de melhores resultados na previsão de qualquer um dos limiares de precipitação considerados.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

OBTENÇÃO DE UM PADRÃO SINÓTICO PARA OCORRÊNCIA DE VERANICOS NO RIO GRANDE DO SUL

Lucas Fernando Carvalho da Conceição, Luciano Ritter Nolasco Junior, Humberto Conrado,
Glauber Lopes Mariano

Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Pelotas, Rio
Grande do Sul, Brasil.

luucascarvalho93@gmail.com

RESUMO: O trabalho tem o objetivo de estabelecer um padrão sinótico associado a ocorrência de veranicos no estado do Rio Grande do Sul (RS). Foram utilizados dados diários de temperaturas máximas e mínimas e precipitação oriundos do INMET/BDMEP, onde período de 1961 a 1990 foi usado como referência para o cálculo dos limiares estabelecidos (limiar do evento = média da variável + desvio padrão) para identificação dos eventos e 1991 a 2011 utilizado para identificação de casos. O critério de identificação dos veranicos foi baseado em períodos recorrentes de no mínimo 04 dias consecutivos com precipitação diária igual ou inferior a 01 mm, associados com anomalias de temperaturas máxima e mínima superando valores limites definidos para os meses de maio a setembro, em 12 municípios do RS. Foram selecionados os eventos mais abrangentes (18 a 25/09/1994, 25 a 28/07/1995, 22 a 31/08/1995, 21 a 25/06/1997, 27 a 31/08/1997, 11 a 15/05/2002, 25 a 29/08/2002, 01 a 09/06/2005, 08 a 14/09/2007 e 19 a 24/05/2008) para obtenção do padrão sinótico, através de campos compostos gerados com base na utilização de dados em pontos de grade de reanálise (MERRA) com resolução de 2/3 de grau de longitude e 1/2 de grau de latitude, às 00Z, 06Z, 12Z e 18Z. Os campos compostos para o RS compreenderam três dias antes do início do veranico (D-3), dois dias antes do veranico (D-2), um dia antes do veranico (D-1), para o dia do veranico (D) e um dia após o veranico (D+1) para pressão ao nível médio do mar, altura geopotencial em 500 hPa, linha de corrente em 850 e 250 hPa e temperatura em superfície, sendo que para o dia do veranico (D) foi feita a média entre todos os dias onde foi classificado como veranico. Observou-se que durante os dias anteriores até o dia de veranico, havia o transporte de ar relativamente mais quente e úmido de latitudes mais baixas para latitudes mais altas. Esse transporte se deu devido ao giro associado ao sistema de alta pressão que estendia uma crista sobre o RS, fazendo com que o vento ficasse predominantemente de norte, houve também um aumento médio de temperatura de 6°C com relação aos dias anteriores até o dia do veranico. O final do veranico, ocorreu devido a aproximação de um cavado em médios e altos níveis ao sul da Argentina e o aprofundamento de um cavado sobre o RS e o Oceano Atlântico Sul em superfície, indicando a passagem de um sistema frontal.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANÁLISE DE PARAMETRIZAÇÃO CUMULUS E DE MICROFÍSICA DE UM EVENTO EXTREMO NOS ESTADOS DO RS E SC: OUTUBRO DE 2014

Luciana Cardoso Neta, Morgana Vaz da Silva

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, Universidade
Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

lcneta@gmail.com

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo analisar um evento extremo que ocorreu entre os dias 13 e 14 de outubro de 2014 nos estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC), através de quatro esquemas de parametrização do modelo Weather Research and Forecasting Model (WRF-ARW). Tal evento provocou intensa precipitação acompanhada de fortes rajadas de vento, queda de granizo e descarga elétrica atmosférica (DEA). Este tempo adverso causou estragos em município do Rio Grande do Sul, como Marcelino Ramos e Palmeira das Missões. Também em municípios de Santa Catarina como Lages, Fraiburgo, Sombrio e Videira no dia 13/10/2014. Utilizou-se imagens de satélite GOES-13, obtidas junto ao CPTEC/INPE e imagens de radar meteorológicas, obtidas na REDEMET. Os dados de precipitação são das estações automáticas de superfície do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e da Agência Nacional das Águas (ANA). Os dados de DEA foram detectados pela rede Sferic Timing and Ranging Network (STARNET). A STARNET é uma rede de detecção de raios de longa distância em Very Low Frequency (VLF) que mede continuamente o ruído de rádio emitido pelas DEA, ou seja os ‘sferics’. As simulações foram realizadas com o modelo WRF-ARW, como mencionado anteriormente, cujos dados iniciais e de contorno tem resolução horizontal $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ em latitude e longitude, atualizadas a cada 6 horas. Os dados GFSanl usados para simulação estão disponíveis em <http://nomads.ncdc.noaa.gov/data/gfsanl/>. Utilizou-se uma grade de 25 x 25 Km e 27 níveis verticais. Foram avaliados dois esquemas de parametrização cumulus: (a) Kain-Fristch (KF - Kain 2004) e New Simplified Arakawa Shubert (NSAS – Han: Pan, 2011); e dois esquemas de microfísica: (a) Momento Simples do WRF com 3 classes (WSM3 - Hong et al., 2004) e (b) Thompson (Thompson et al. 2008). Durante o período de estudo observou-se que a atmosfera estava instável com a presença de forte advecção de ar quente de norte para a região do RS e SC de forte instabilidade baroclínica, representado pela passagem de cavado de onda curta, com escoamento com forte gradiente de geopotencial em 500 hPa, além de um conteúdo de umidade relativa do ar elevado na camada entre 850 hPa e 500 hPa, disponibilizando assim, um conteúdo de mais de 60 mm de precipitação. Conclui-se que a parametrização cumulus - NSAS e de microfísica – Thompson apresentaram maior proximidade no posicionamento do evento extremo observado.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

AVALIAÇÃO DA PREVISÃO POR CONJUNTOS DO GFS PARA UM EVENTO DE CHUVA INTENSA OCORRIDO NA REGIÃO SUL DO BRASIL EM JUNHO DE 2014

Luciano Ritter Nolasco Junior, Paulo Alexandre da Silva Mello, Mateus da Silva Teixeira.

Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Pelotas, Rio
Grande do Sul, Brasil.

nolascojr1465@gmail.com

RESUMO: O período entre os dias 23 e 30 de junho de 2014 foi marcado por altos volumes de chuva e enchentes na Região Sul do Brasil. Sendo estes eventos muito difíceis de se prever devido às diversas escalas espaciais e temporais em que a chuva pode ocorrer. Além disso, a previsão quantitativa de chuva é dificultada devido aos erros nas condições iniciais e do próprio modelo numérico. Em vista disso, a técnica de previsão por conjuntos pode ajudar a melhorar a previsão de chuva. O objetivo deste trabalho é analisar a sensibilidade entre os membros da previsão por conjuntos do Global Forecast System, que possui 21 membros gerados a partir da perturbação da condição inicial pelo método do Ensemble Kalman Filter. Foi constatado que o evento de chuva ocorreu devido a um quadro pré frontal no início do evento, a passagem de um sistema frontal e o aprofundamento de dois centros de baixa pressão sobre a região de interesse. Analisando o conjunto médio das previsões para 24 (GEFS24), 48 (GEFS48) e 72 (GEFS72) horas antes do dia 23 para o campo de pressão ao nível médio do mar, foi visto que as previsões possuem um bom desempenho até o dia 27, dia em que começa o aprofundamento do segundo centro de baixa pressão, onde somente a GEFS72 mostra a formação de um cavado na região de interesse. Porém, quando analisa-se membro a membro, nota-se que em alguns membros é possível visualizar a formação de um cavado na região de interesse, enquanto que em outros membros é visto a entrada de um sistema de alta pressão, mostrando grande variabilidade entre os membros. Analisando o campo de previsão de precipitação, foi visto que nenhuma das previsões preveu os valores que foram observados durante todo evento, sendo que as previsões eram em média entre 40 e 80 mm na região de interesse enquanto que o observado superava os 300 mm ao final do evento. Para tornar a análise pontual, foi feita a média na área para cada membro da previsão do campo de precipitação na região onde houve os maiores acumulados de chuva. Desta forma, notou-se que grande parte dos membros da GEFS24 e GEFS72 mostram o crescimento dos acumulados de chuva no início do evento, mas não com a intensidade e a persistência da mesma. Enquanto que a GEFS48 mostra melhor a persistência da chuva, mas com valores menores que as outras previsões, que por si só já eram menores que o observado. Além disso, nenhuma das previsões realizadas mostravam probabilidades significativas para chuvas acima de 40 mm em 24 horas, sendo o observado muitas vezes superior a este limiar.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

PROGNÓSTICOS DE INUNDAÇÕES BRUSCAS UTILIZANDO CONJUNTOS DE PREVISÕES EM CURTO PRAZO DE RADAR METEOROLÓGICO

Luiz Bacelar, Carlos Frederico de Angelis

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, São
José dos Campos, Brasil.

Luiz.bacelar@cemaden.gov.br

RESUMO: As inundações bruscas são, até hoje, um desafio para órgãos de monitoramento e alerta de desastres naturais no mundo inteiro. Suas ocorrências estão associadas a fatores meteorológicos e hidrológicos específicos. Um deles é a chuva deflagradora na bacia, que em muitos casos não pode ser prevista em tempo hábil para as análises de suscetibilidade. Sob esta óptica, nesta dissertação foram aplicados dois métodos de previsão por conjunto para expor as incertezas das previsões por extrapolação do Radar Pico do Couto: via *time-lagged* e a partir do modelo geoestatístico SAMPO-TBM. O objetivo principal foi avaliar se os membros poderiam prever as inundações em um horizonte de previsão de até 120 minutos. As avaliações hidrológicas foram realizadas na bacia urbana (168.5 km²) de Nova Friburgo, no Estado do Rio de Janeiro, a partir de quatro casos de inundações bruscas. Os resultados demonstraram que o método de previsão por *cross-correlation* apresenta na média índices de probabilidade de detecção superiores a 0.5 em pelo menos 1 mm de precipitação. Ao aplicar os campos previstos no Modelo Hidrológico Distribuído (MHD), na resolução espacial de 250 metros e passos de tempo de 30 minutos, algumas ondas de cheias puderam ser representadas ao longo dos hidrogramas, até mesmo com 2 horas de antecedência. O método de composição de cenários de chuva pelo *time-lagged* aumentou em média a confiabilidade das previsões de vazões em três dos quatro casos analisados. O mesmo ocorreu com os campos de chuva do SAMPO-TBM. A diferença entre os métodos foi mostrada ao aplicar o diagrama de ROC, duas horas antes das ocorrências das inundações bruscas. Os 120 membros do SAMPO-TBM conseguiram simular melhor os cenários de chuva para o caso em que não havia uma grande quantidade de precipitação prevista pelo radar. Conclui-se a partir disso que a combinação dos dois métodos pode ser promissor para antecipação dos alertas, o que contribuiria para a gestão de risco mais efetiva em uma das regiões mais afetadas pelas inundações bruscas do país.



O IMPACTO DA MARÉ BAROTRÓPICA GLOBAL EM ESCALAS CLIMÁTICAS

Mabel Calim Costa¹ Paulo Nobre¹

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil

mabelcalim@gmail.com

RESUMO: A ideia provocativa de que a forçante barotrópica da maré afete a circulação dos oceanos em escala climática é descrita neste estudo. Simulações oceânicas globais forçada pelas oito principais constituintes luni-solares da maré (M2,S2,N2,K2,K1,O1,P1,Q1) construídas sobre a grade de $1/4^\circ \times 1/4^\circ$ global de resolução horizontal são avaliadas nos modelos forçado (MOM5) e acoplado (BESM-OA2.6). A informação de fase é introduzida no código do MOM5 (experimento T8) e comparada à configuração padrão do mesmo (DFT). Os experimentos são validados em relação a rede maregráfica do programa GLOSS e do modelo de marés com assimilação de dados de Oregon (TPXO7.2) em regiões costeiras e abissais, respectivamente. Da necessidade de uma metodologia para detecção de anomalias no domínio da frequência é desenvolvida uma nova ferramenta inspirada no estudo de marés: O Diagrama Espectral de Taylor (DET). O DET descreve o grau de correspondência entre os campos simulados e observados para uma dada frequência (ou banda de frequências), sendo capaz de identificar e quantificar módulos co-oscilantes (ou não co-oscilantes). Os impactos da maré na temperatura superficial global é da ordem de 20% e de 3°C nos primeiros 700 metros de profundidade, intensificadas ao longo de 60 anos de simulação para o modelo forçado. Pulsos do transporte meridional são observados no experimento com marés, estando ausente no experimento controle (CNTRL) - sem a forçante. O conteúdo de calor dos oceanos nos primeiros 700 metros demonstra impacto progressivo do módulo barotrópico da maré muito além de sua escala diária, da ordem de $O(10^{11} \text{ J/m}^2)$, atuando em escalas climáticas como agente de transformação tanto em superfície quanto em subsuperfície. No modelo acoplado BESM-OA2.6 os impactos da forçante barotrópica são intensificados em relação ao modelo forçado MOM5, ainda que as simulações sejam de curto tempo, mostrando resultados promissores quanto ao uso desse modelo em estudos de maré. As evidências apresentadas neste trabalho do impacto das marés na circulação global dos oceanos são significativas, não apenas nas escalas de tempo predominantes da forçante $O(1 \text{ dia})$, mas também se estendendo além do ciclo sazonal para escalas climáticas.

Palavras-chave: modelagem de marés; Diagrama Espectral Taylor; MOM5; escala de tempo climática; simulações oceânica global.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

EVENTOS EXTREMOS DE TEMPERATURA NA REGIÃO SUL DO BRASIL E SEUS IMPACTOS À SAÚDE E SOCIEDADE

Mariana Pallotta ^{1,2}, Dirceu Luis Herdies ¹, Marcelo Enrique Seluchi ², Philipp Edson Dias da Silva ³

¹ Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC-INPE), ² Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN-MCTIC), ³ Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST-INPE).

mariana.pallotta@cemaden.gov.br

RESUMO: Os eventos extremos de temperatura, conhecidos na literatura por “Ondas de Calor” e “Ondas de Frio”, são identificados de forma geral como períodos anormalmente mais quentes ou frios em determinada localidade e podem estar relacionados à severos impactos a sociedade e ao homem. O corpo humano responde as condições do ambiente e se adapta a elas, mas a exposição ao calor ou frio extremo pode superar a sua resistência, causando prejuízos à saúde e, eventualmente, levar ao óbito. No Brasil, estudos sobre este tema, especialmente sobre os possíveis perigos inerentes a esse tipo de extremo meteorológico, são pouco explorados na literatura. No caso das ondas de calor, a deficiência é ainda maior, já que mais da metade do país está sob influência do clima tropical, onde a ocorrência de temperaturas elevadas é frequente e, por conseguinte, acredita-se que a população é relativamente adaptada a tais condições. Este trabalho tem por objetivo apresentar os casos de extremo calor e frio registrados nas capitais Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre, fazendo sua associação com os impactos à saúde, através das tipificações do regime térmico e do conforto térmico das cidades estudadas. Para tanto, são utilizados dados observados de estações meteorológicas de superfície disponibilizados pelo INMET, que foram tratados de modo a minimizar possíveis interrupções, e calculados os índices de Temperatura Efetiva e Temperatura Efetiva em função do vento para as análises do conforto térmico. Notou-se que a frequência de extremos tanto de calor quanto de frio na região sul é relativamente alta. Destaca-se a ocorrência de extremos de calor em Porto Alegre, que contabilizou mais de 80 casos em uma série de 29 anos, mostrando que esse tipo de fenômeno é bastante comum na região. Apesar de a tipificação do regime térmico ter apontado uma maior ocorrência de dias classificados como Quente nas três cidades estudadas, a sensação térmica nessas capitais tende em sua maioria a dias com ligeiro desconforto ao frio ou termicamente confortáveis. Além disso, mesmo com a tendência dos índices de conforto térmico empregados de superestimarem o desconforto ao frio, houve forte correlação entre os dias de extremo desconforto ao calor com os dias de extremo calor apontados pela tipificação do regime térmico, evidenciando o impacto desse tipo de fenômeno meteorológico na saúde humana.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

MODELAGEM NUMÉRICA APLICADA A DESASTRES NATURAIS OCACIONADOS POR ACUMULADOS DE PRECIPITAÇÃO

Marina Aires, Jorge Luiz Fernandes de Oliveira, José Maria de Castro Junior

Universidade Federal Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

marinageouff@gmail.com

RESUMO: A Região Sul do país foi atingida por um sistema frontal que se deslocou sobre o oceano Atlântico, acoplado ao vórtice ciclônico e um cavado em 500 hPa e um sistema de baixa pressão em altos níveis (250 hPa), causando aumento da nebulosidade e grandes acumulados de precipitação nos estados da Região Sul entre os dias 22 e 23 de novembro de 2008. Este sistema associado ao relevo do estado de Santa Catarina deflagrou o maior desastre natural, depois do Furacão Catarina em 2004. Escorregamentos e inundações na maior parte do estado deixaram aproximadamente 1,5 milhões de habitantes desabrigados ou desalojados. Cerca de 60 cidades foram afetadas com um saldo de 133 óbitos e 22 desaparecidos. Os municípios da Região Metropolitana do Vale do Itajaí (RMVI) foram os mais atingidos. A rede de pluviômetros do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Centro de Informações de Recursos Ambientais e Hidrometeorologia de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM) registraram os maiores índices pluviométricos entre os dias 20 e 24 de novembro de 2008. O presente trabalho tem como objetivo analisar o ambiente sinótico e de mesoescala utilizando o modelo *Brazilian Regional Atmospheric Modelling System* (BRAMS). A metodologia de pesquisa baseou-se em duas etapas. Na primeira etapa realizou-se o levantamento de dados observacionais e imagens de satélite GOES – 10. Na segunda etapa, realizou-se um experimento numérico utilizando o modelo BRAMS inicializado com a reanálise (R1) do *National Center for Environmental Prediction e do National Center for Atmospheric Research*. Utilizou-se 3 grades com resoluções de 40x40 km (grade 1), 10X10 km (grade 2) e 2,5x2,5 km (grade 3), centradas na cidade de Blumenau (-26.86S e -49.09W, uma das cidades mais atingidas) e as parametrizações modificadas de radiação e microfísica de nuvens do modelo. As simulações com as parametrizações modificadas apresentaram resultados consistentes com os dados observados. O modelo inicializado com a reanálise 1 mostrou que é capaz de simular eventos que provocam chuvas intensas.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

SIMULAÇÃO NUMÉRICA DO CAMPO DE PRECIPITAÇÃO UTILIZANDO O MODELO BRAMS COM PARAMETRIZAÇÕES DE RADIAÇÃO E MICROFÍSICA DE NUVENS MODIFICADAS

Marina Aires, Jorge Luiz Fernandes de Oliveira, José Maria de Castro Junior

Universidade Federal Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Niterói, Rio de
Janeiro, Brasil.

marinageouff@gmail.com

RESUMO: Anualmente, no estado do Rio de Janeiro, dezenas de pessoas são vitimadas por causa de desastres naturais, principalmente escorregamentos de encostas e inundações, relacionados a grandes acumulados de precipitação. Esses fenômenos atingem principalmente a população mais carente e mais vulnerável, pois habitam nas encostas dos morros ou nas margens dos rios. O regime de precipitação na Região Metropolitana do Rio de Janeiro é influenciado, principalmente, pela atuação de sistemas frontais e da Zona de Convergência do Atlântico Sul. Na cidade do Rio de Janeiro ocorreram chuvas intensas entre os dias 19 a 23 de junho de 2017 com registros de inundações em cerca de 15 bairros principalmente na Zona Sul. A cidade permaneceu em estágio de atenção durante 24 horas e, durante esse período, 12 sirenes foram acionadas e alguns rios da cidade transbordaram, ocasionando transtornos no trânsito e na distribuição de energia elétrica. O presente trabalho analisa o ambiente sinótico e de mesoescala que gerou o evento na cidade, utilizando o *Brazilian Regional Atmospheric Modelling System* (BRAMS) e as imagens de satélite GOES – 13, bem como os dados do Sistema Alerta Rio. O BRAMS inicializado com a reanálise 1 (R1) baixadas do *National Center of Environmental Prediction* (NCEP) e do *National Center for Atmospheric Research* (NCAR) gerou os campos de precipitação, vento e temperatura do ar. Três grades aninhadas e centradas em -22.96° de latitude sul e -43.18° de longitude oeste foram utilizadas, tendo a grade grossa resolução de 40 x 40 km e a grade fina (alta resolução) 2,5 x 2,5 km. As parametrizações de microfísica de nuvens e de radiação foram modificadas para verificar a influência do oceano no aumento ou intensificação da precipitação. O experimento com as parametrizações modificadas capturou os aspectos de escala sinótica e de mesoescala, presentes no domínio da pesquisa, mostrando coerência dos dados simulados com os observados no referido período. O BRAMS inicializado com a reanálise 1 e com as parametrizações citadas mostrou que é uma importante ferramenta para os estudos de eventos de chuvas intensas próximas ao litoral.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANOMALIAS NA CIRCULAÇÃO LOCAL EM BELÉM-PA

¹Michell Fontenelle Germano, ²Maria Isabel Vitorino, ¹Sildiscley Assis Coelho

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

²Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Belém, Pará, Brasil.

michellfgermano@gmail.com

RESUMO: Na Amazônia as circulações locais são importantes mecanismos para o desenvolvimento de alguns fenômenos meteorológicos que ocorrem na mesoescala, sendo importantes para a compreensão da variabilidade diurna do vento. Tendo isto em vista, o objetivo deste trabalho foi investigar as anomalias no vento horizontal em Belém-PA. Para isto, foram utilizados dados horários de velocidade e direção do vento da estação automática pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada em Belém entre os anos de 2003 e 2013. Decompôs-se o vento nas suas componentes zonal e meridional, computando-se médias horárias do ciclo diurno mensal do período de 2003 a 2013 para cada componente. Após feitas as médias, calculou-se a anomalia mensal horária em relação a normal calculada para todos os anos. Os resultados mostram duas importantes mudanças de fase tanto na componente meridional e zonal. A primeira mudança ocorre na componente zonal, tornando-se positiva em torno das 12 até as 17 UTC, e na componente meridional tornando-se negativa das 10 às 16 UTC. A segunda mudança de fase ocorre das 17 às 22 UTC na mudança da componente zonal (meridional) para negativa (positiva). Essas mudanças mostraram-se mais intensas na primeira mudança de fase entre os meses de maio até outubro para a componente meridional, enquanto que a componente zonal se manteve negativa durante o ano inteiro. Já para a segunda mudança de fase, os meses entre julho e dezembro demonstraram-se mais acentuados. Esses resultados permitem conjecturar sobre a atuação da brisa marítima e fluvial na região.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

**MECANISMOS FÍSICOS RESPONSÁVEIS PELA MODULAÇÃO DA CAMADA
LIMITE ATMOSFÉRICA MARINHA NA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-
MALVINAS DURANTE A OPERAÇÃO ANTÁRTICA XXXIII**

Mylene Jaen Cabrera, Luciano Ponzi Pezzi, Marcelo Freitas Santini, Ueslei Adriano Sutil

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, São
José dos Campos, São Paulo, Brasil.

mylecabrera90@gmail.com

RESUMO: A região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM), localizada no sudoeste do oceano Atlântico Sul, têm reconhecida importância devido a sua intensa dinâmica temporal e espacial. Sendo caracterizada pela presença de intensos gradientes de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), gerados pelo encontro das águas mais quentes e salinas da Corrente do Brasil (CB) com as águas mais frias e menos salinas da Corrente das Malvinas (CM). Estudos realizados nessa região destacam o papel do oceano na modulação dos processos de interação Oceano-Atmosfera (IOA). Assim como, a correlação positiva existente entre a TSM e a velocidade do vento na ausência de sistemas transientes, a estabilidade da camada limite atmosférica marinha (CLAM) e os fluxos de calor e *momentum* entre o oceano e a atmosfera. Devido à sua localização geográfica, a CBM, é frequentemente afetada por intensos ciclones extratropicais e sistemas atmosféricos como frentes frias, que tipicamente atingem o sul do Brasil e da América do Sul. A passagem desses sistemas, influenciam principalmente a estabilidade da CLAM, devido aos diferentes padrões de advecção incidentes. Com o objetivo de compreender os processos de acoplamento entre o oceano e a atmosfera na região da CBM, experimentos de campo têm sido realizados anualmente, nos meses de outubro e novembro, desde o ano 2004, pelo Projeto Interação Oceano-Atmosfera na Região da Confluência Brasil-Malvinas (INTERCONF). No presente trabalho são utilizados os dados coletados a bordo de um navio de pesquisa da Marinha do Brasil, durante a Operação Antártica XXXIII, realizada em outubro de 2014 na trajetória entre o Brasil e a Antártica, e simulações numéricas obtidas através do sistema de modelagem numérico acoplado *Coupled Ocean Atmosphere Wave Sediment Transport* (COAWST). Nesse trabalho foi realizada uma avaliação das simulações numéricas através da comparação com dados obtidos *in situ* e com dados de análise do *Climate Forecast System Version 2* (CFSv2). Essa avaliação indicou uma satisfatória representação, através do modelo COAWST das variáveis atmosféricas e oceânicas analisadas. Nos resultados preliminares, pode-se verificar a correlação positiva entre o campo de pressão medido *in situ* com e a condição sinótica dominante durante o período. O cálculo dos parâmetros de estabilidade e fluxos de calor indicam que a CLAM é modulada tanto pela TSM quanto pelo padrão de advecção observado.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO MODELO ETA NA REPRODUÇÃO DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA NA AMAZONIA CENTRAL DURANTE O EXPERIMENTO GOAMAZON 2014/15

Natanael Vieira de Sousa, Jose Antonio Marengo Orsini, Lincoln Muniz Alves, Gilberto
Fernando Fisch

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia,
Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

natanaelfisico@gmail.com

RESUMO: A motivação deste trabalho partiu da necessidade de representar, numericamente e com um certo grau de antecipação, a variável precipitação pluviométrica diária com fins de prever o início e término da estação chuvosa na região central da Amazônia (aqui representada como Manacapuru-AM) atendendo uma demanda que contempla um cenário multidisciplinar tais como: econômico – nível dos rios - (agricultores, pecuaristas, pescadores); político (tomada de decisão num contexto de restrições : estação seca e chuvosa com a finalidade de prevenir e/ou mitigar impactos destes contextos) e social (como se comporta a elasticidade do grau de interdependência humana nos grupos sociais no período seco, início e fim da estação chuvosa. Partindo desta proposição, o objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho do modelo Eta quando aplicado para a reprodução do período chuvoso e seco durante o experimento GoAmazon 2013/14/15. O estudo deu-se em duas etapas: foram utilizadas duas base de dados observacionais (CPC e a estação de Manacapuru do INMET); na posterior, computacional, foi executada no supercomputador TUPA com uma simulação de 2004 a 2015 (com o primeiro ano de spin-up) para toda a Amazônia considerando uma resolução de 10km e com dados de reanálises do centro europeu ECMWF como condição de contorno. Tal variável verificada neste estudo foi analisada na cidade de Manacapuru-AM durante as duas estações chuvosas ocorridas entre os anos 2013/14/15. A parametrização de convecção utilizada neste estudo foi a Betts-Miller, o desempenho do modelo foi avaliado estatisticamente através do erro médio absoluto (EMA), raiz do erro quadrático médio (REQM), diagrama de Taylor (para correlação e desvio padrão) e índice de concordância de Willmott (d_r). A análise ocorreu durante 15 dias antes e depois do início da estação chuvosa e também para o fim, totalizando 30 dias. Obteve-se os seguintes resultados para EMA: com 15 dias em média com EMA menor ou igual a 5 mm tanto para o início como para o fim da estação chuvosa considerando ambas as base de dados. Com os dados do CPC, REQM indicou melhor desempenho no período 2013/14. d_r para os inícios das estações chuvosas de 2013/14 e 2014/15, foram 0.46 e 0.48 respectivamente, conclui-se um desempenho moderado do modelo para o início da estação chuvosa. Contudo, o fim da estação chuvosa foi representado de forma excelente considerando as demais métricas questão.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

EMPLEO DE UM MODELO PREDITIVO AUTOREGRESSIVO PARA A ESTIMAÇÃO DE DADOS INEXISTENTES EM SÉRIES DE DADOS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DO IPRJ/UERJ

Nely Grillo Guzmán, Victor Manuel Tamé Reyes, Joaquim Teixeira de Assis

Instituto Politécnico de Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Modelagem
Computacional, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil.

nely.iprj@gmail.com

RESUMO: Na hora de fazer uma pesquisa que permita conhecer os elementos meteorológicos, variabilidade, frequência e probabilidade de valores críticos, é preciso que os dados históricos sejam contínuos e coerentes, para assim diminuir os riscos de resultados errados. Também é necessário ter dados precisos para avaliar e prever o comportamento futuro das variáveis meteorológicas. Porém, a estimação de valores inexistentes nas séries de dados meteorológicos é imprescindível para conseguir uma futura previsão do tempo mais acertada. Neste trabalho é apresentado o desenvolvimento de um modelo preditivo autorregressivo para a estimação de dados inexistentes em uma série de dados meteorológicos. Para a programação do método foi usado o programa MATLAB. O modelo é para ser usado quando não existe uma outra estação próxima e o preenchimento dos dados deve ser feito com a informação da mesma estação. Para o cálculo dos coeficientes autorregressivos, foi usado o método de Burg. O modelo é recursivo: é feita uma primeira estimação dos dados perdidos com a média dos valores existentes nos extremos da faixa vazia, e o algoritmo continua a ser executado substituindo os novos valores no lugar dos valores da execução anterior. A execução termina quando a diferença máxima dos valores estimados em duas execuções sucessivas é menor que um valor previamente definido pelo usuário. Os dados estimados tem a vantagem de conservar as características estatísticas da série original, podendo ser usados para qualquer tipo de análise estatístico. Esta ferramenta, resultado do desenvolvimento do método, pode ser usada pelos pesquisadores e docentes, assim como para o trabalho operativo do pessoal dos serviços meteorológicos e hidrológicos.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ANÁLISE SINÓTICA DO CICLONE EXPLOSIVO OCORRIDO EM 26 DE ABRIL DE 2017 NA COSTA SUDESTE DA AMÉRICA DO SUL

Patrícia Ferreira Jardim Camargo, Allef Patrick Caetano de Matos, André Becker Nunes

Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Pelotas, Rio
Grande do Sul, Brasil.

patricia.jcamargo@gmail.com

RESUMO: Os ciclones são sistemas importantes na América do Sul devido aos fortes impactos sócio-econômicos provocados pelas chuvas e ventos intensos. A ciclogênese explosiva diz respeito ao curto intervalo de tempo em que o sistema apresenta grande desenvolvimento, expresso pela taxa de aprofundamento da pressão no centro do ciclone em superfície. Essa ciclogênese explosiva apresenta taxa de intensificação maior ou igual a 1 Bergeron, ou seja, decréscimo da pressão central do sistema de 24 hPa em 24 h, considerando 60° a latitude média onde a ciclogênese se desenvolveu. O objetivo deste trabalho foi de investigar o desenvolvimento de um ciclone ocorrido na costa sudeste da América do Sul, que causou tempo severo e danos à navegação no período de 26 a 27 de Abril de 2017 visto que é de suma importância estudar os processos dinâmicos envolvidos em eventos de ciclogênese com rápido desenvolvimento. Para realização deste trabalho foram utilizados dados de reanálise do Modern Era Retrospective Analysis for Research and Applications (MERRA) 3d, com espaçamento de grade de 0.66° de longitude e 0.5° de latitude, resolução temporal de 3 horas. Foram analisados campos de altura geopotencial em 500 hPa, campo de vento em 250 hPa, linhas de corrente em 850 hPa, temperatura do ar, fluxo de calor latente na superfície e pressão ao nível médio do mar, além de imagens de satélite GOES-13 no canal infravermelho realçado do DSA/INPE. O ciclone estudado formou-se no dia 26/04 as 03Z, atingiu sua intensidade máxima no dia 27/04 as 03Z com pressão atmosférica de 960 hPa apresentando queda de aproximadamente 35 hPa caracterizou-se um ciclone explosivo de intensidade forte com 2,1 Bergeron, persistindo o sistema por mais 24 horas após o início da fase de oclusão. Observou-se, no início do desenvolvimento, advecção de vorticidade ciclônica, difluência em altos níveis e elevados valores de fluxo de calor latente no oceano.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE DIAS DE CONFORTO TÉRMICO NO ANO DE 2015 PARA A CIDADE DE ITAJUBÁ -MG

Raniele Fatima Pinheiro, Bruna Andreлина Silva, Camila Ribeiro Sapucci, Thales Alves Teodoro

Universidade Federal de Itajubá, Programa de Graduação em Ciências Atmosféricas, Itajubá,
Minas Gerais, Brasil.

ranielepinheiro@hotmail.com

RESUMO: A sensação de temperatura que o corpo humano sente é frequentemente afetada por vários fatores e esta relacionada com a temperatura e umidade ambiente. Deste modo, a investigação das condições térmicas é de grande relevância. Partindo deste princípio, o objetivo deste estudo foi analisar as condições de conforto térmico observadas durante o ano de 2015 para a cidade de Itajubá –MG. A cidade atualmente sofre constante crescimento devido às instalações de indústrias e comércios, bem como forte crescimento populacional relativo às Universidades que nela estão cituadas. Optou-se por comparar dois índices de conforto térmico: o Índice de Desconforto – ID, proposto por GILES ET AL. (1990) e o Índice de Desconforto de Kawamura (IDK). Foram utilizadas dados diários de temperatura máxima, umidade relativa e temperatura do ponto de orvalho da estação meteorológica automática, instalada na Universidade Federal de Itajubá. Com relação ao Índice de Desconforto (ID), no ano de 2015 não houve ocorrência de dias com condições de forte desconforto ($ID \geq 32$). Em todos os meses pelo menos 50% da população sofreu crescente desconforto ($24 \leq ID < 27$), com destaque para os meses de inverno. Condições de forte desconforto e deterioramento das condições psicofísicas ($27 \leq ID < 29$) ocorreram com frequência durante os meses de verão. Dias de completo bem estar ($ID < 21$) ocorreram no mês de junho, julho e agosto, não ultrapassando a média de 5 dias em cada mês. Já o índice de Desconforto de Kawamura (IDK) donotou dias confortáveis ($60 < IDK \leq 75$) durante todos os meses de inverno, com crescimento em meados de fevereiro. Com exceção de junho, julho e agosto, todos os meses apontaram pelo menos 10 dias de cada mês com desconforto devido ao calor ($75 < IDK \leq 80$). Não houve ocorrência de estresse relativo ao frio ($IDK \leq 55$) para o ano de 2015. De modo geral os dois índices demonstraram coerência com relação a classificação de conforto térmico, principalmente durante a estação de verão e inverno. As maiores diferenças foram notadas nas estações de transição. Nenhum dos métodos apresentou resultado alarmante com relação as faixas extremas de classificação. Faz-se necessário a aplicação dos métodos nas temperaturas mínimas e considerando um maior período de observação.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

IMPACTO DO MODO ANULAR SUL NA AMÉRICA DO SUL

Renan Martins Pizzochero, Fernanda Cerqueira Vasconcellos, Iracema Fonseca de Albuquerque
Cavalcanti

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

renan18martins@gmail.com

RESUMO: Os Modos Anulares são os principais modos de variabilidade climática na região extratropical, atuando em ambos os hemisférios. No Hemisfério Sul, é conhecido como Modo Anular Sul (SAM), ou Oscilação Antártica (AAO). A fase positiva do Modo Anular é definida quando tem-se pressões inferiores (superiores) às normais sobre as regiões polares (latitudes médias). Na fase negativa, ocorre o oposto. Esse padrão influencia diversas componentes do sistema climático, porém, a análise do SAM ainda é pouco utilizada nas previsões climáticas. Diversos trabalhos prévios mostraram uma relação do SAM com a temperatura do ar e o avanço de sistemas transientes pela América do Sul, porém esses estudos enfatizaram uma determinada estação do ano ou alguns meses significativos. Este trabalho, visa estudar a influência mês a mês das fases do SAM no clima da América do Sul. Para o estudo, foram gerados mapas de correlação significativa (teste t-student – 90%) entre o índice SAM e diversas variáveis, tais como: temperatura do ar a 2 metros, precipitação, radiação de onda longa emergente (ROL), temperatura da superfície do mar (TSM). Para o cálculo do índice SAM e elaboração de mapas, foram utilizados dados da Reanálise do ERA-INTERIM (ECMWF); dados de precipitação do Global Precipitation Climatology Project (GPCP) e dados observados e interpolados de TSM e ROL. Com esses resultados pudemos correlacionar a variabilidade climática dessas variáveis meteorológicas na América do Sul com o SAM. Entre os resultados obtidos, destacam-se uma correlação positiva das anomalias de temperatura a 2 metros com o SAM no Nordeste brasileiro, durante o mês de janeiro e correlação negativa no Sudeste e Centro-Oeste nos meses de maio e de setembro-novembro. O Sul do Brasil apresenta correlação negativa em quase todos os meses. Através da correlação com a precipitação, é observado que a região da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e o SAM possuem correlação positiva nos meses de janeiro a maio e correlação negativa em novembro (no Pacífico somente). Estes resultados são corroborados com os produtos de ROL para os meses citados. Nos meses de abril e agosto, o SAM está correlacionado positivamente com a TSM do Oceano Pacífico Equatorial. Já nos meses de novembro a fevereiro, a correlação é negativa.



INFLUÊNCIA DO OCEANO PACÍFICO SUL EM EVENTOS SECOS E CHUVOSOS NO SUL DO BRASIL

Renata Tatsch Eidt, Iracema Fonseca de Albuquerque Cavalcanti

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Programa de Pós-Graduação em
Meteorologia, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

renata.eidt@gmail.com

RESUMO: Anomalias na temperatura da superfície do mar (TSM) influenciam a circulação atmosférica, alterando o regime de chuvas em regiões remotas e impactando diversos setores que contam com sua previsão para um manejo adequado. Neste contexto, a área de estudo ($33,75^{\circ}\text{S}$ – $23,75^{\circ}\text{S}$; $61,25^{\circ}\text{W}$ – $51,25^{\circ}\text{W}$) engloba parte da região Sul do Brasil, um importante centro agrícola que depende da variabilidade de chuvas para garantia de uma safra de qualidade. Já se tem conhecimento sobre a influência dos oceanos tropicais na precipitação sobre áreas continentais, no entanto ainda se sabe pouco sobre a importância das regiões extratropicais. O objetivo deste trabalho é, então, verificar a relação entre anomalias de TSM na regiões extratropicais do oceano Pacífico Sul e precipitação no Sul do Brasil, identificando áreas oceânicas importantes. O estudo foi feito em escala de tempo mensal de 1979 a 2010, empregando-se uma climatologia de 30 anos (1981 a 2010). Dados de TSM (*Extended Reconstructed Sea Surface Temperature – ERSST*) e precipitação (*Global Unified Gauge-Based Analysis of Daily Precipitation – CPC*) foram obtidos através do banco de dados da NOAA, com resolução espacial de $2,0^{\circ} \times 2,0^{\circ}$ e $0,5^{\circ} \times 0,5^{\circ}$, respectivamente. Extremos mensais de precipitação foram identificados calculando-se o Índice de Precipitação Normalizada (SPI), e a partir dos períodos identificados foram calculados compostos de variáveis para a identificação de padrões associados a eventos secos e chuvosos na região de estudo. Foram feitas análises de correlação (em fase e defasada) entre TSM e variáveis atmosféricas (obtidas da reanálise CFSR – *Climate Forecast System Reanalysis*). Foi identificado um dipolo de TSM, com sinais opostos no oeste ($\sim 25^{\circ}\text{S}$) e sul ($\sim 55^{\circ}\text{S}$) do oceano Pacífico Sul. Anomalias de TSM positivas (negativas) na área ao sul e negativas (positivas) a oeste estão relacionadas com aumento (diminuição) de precipitação sobre a área de estudo. As áreas oceânicas identificadas coincidem com a Zona de Convergência do Pacífico Sul (ZCPS) e com regiões de bloqueios atmosféricos. Esse padrão se mostrou mais atuante nos meses entre Setembro e Dezembro, período importante para a agricultura, principalmente para o cultivo de grãos na região, que depende de disponibilidade de chuva na época entre plantio e colheita. Os resultados obtidos evidenciam a importância dos oceanos extratropicais para a variabilidade de chuvas em regiões continentais, e as áreas oceânicas identificadas podem contribuir para o monitoramento climático.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

APLICAÇÃO DE METODOLOGIA HÍBRIDA PARA ESTIMATIVA DE PRECIPITAÇÃO UTILIZANDO O HIDROESTIMADOR

Ricardo Almeida de Siqueira, Daniel Alejandro Vila

Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DSA) do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC-INPE), Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

ricardo.siqueira.@inpe.br

RESUMO: Em regiões com presença esparsa de pluviômetros e não cobertura por radares, a precipitação estimada por satélite se torna uma ferramenta inestimável para o monitoramento de água de chuva. O hidroestimador foi o primeiro algoritmo operacional do CPTEC-INPE a produzir estimativas instantâneas de precipitação a cada 15/30 minutos, fazendo uso de imagens infravermelhas do satélite GOES. Porém, quando se compara seus resultados com os obtidos por sensores de microondas, seus resultados são menos precisos. Por outro lado, as medições obtidas com os satélites GOES possuem maiores resoluções temporais e espaciais sugerindo-se a adoção de uma solução híbrida. A solução híbrida aqui se trata do ajuste dos valores de precipitação do hidroestimador de forma que seus histogramas coincidam com os obtidos pelos sensores de microondas (técnica da correspondência por histograma ou “*histogram matching*”), sendo este o principal objetivo deste trabalho. Dados de precipitação para o ano de 2015 do hidroestimador e do Dual Precipitation Radar da banda ku do satélite GPM (Global Precipitation Measurement) foram obtidos para a realização do *histogram matching* e a geração de tabelas de conversão para a América do Sul e para as macroregiões do Brasil. As tabelas foram então subsequentemente utilizadas para a conversão de toda base de dados do hidroestimador para o ano de 2016 e validadas com os valores obtidos pela rede de pluviômetros sobre o Brasil. Os valores ajustados do hidroestimador exibiram significativa melhoria do viés em termos médios diários sobre o Brasil (redução de 6 para 2 mm nos dias mais chuvosos), além de uma melhora no coeficiente angular de regressão linear (diminuição de 1,85 para 1,13 mantendo o coeficiente de determinação R^2 em 0,81). Por causa da correspondência de histograma, também foi observada uma redução da variabilidade dos valores de precipitação, ficando mais consistentes com os valores observados. O primeiro quartil, mediana e terceiro quartil mudaram respectivamente de 2, 4 e 8 mm com o hidroestimador não ajustado, para respectivamente 1, 3 e 5 mm com o hidroestimador ajustado. Considerando-se as macroregiões do Brasil, o novo ajuste tende a diminuir a superestimativa dos valores de precipitação na região Norte, enquanto tende a manter ou aumentar os valores na região Sul.



THE ATMOSPHERIC BRANCH OF THE HYDROLOGICAL CYCLE IN MAJOR TROPICAL RIVER BASINS

Rogert Sorí¹, Raquel Nieto^{1,2}, Anita Drumond¹, Sergio M. Vicente-Serrano³, José A. Marengo⁴
and Luis Gimeno¹

¹Environmental Physics Laboratory (EPhysLab), Universidade de Vigo, Spain

²Department of Atmospheric Sciences, IAG, University of São Paulo, Brazil.

³Instituto Pirenaico de Ecología, (IPE-CSIC), Spain

⁴Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), São Jose
dos Campos, Brazil

rogert.sori@uvigo.es

ABSTRACT: In this work, we investigated the atmospheric branch of the hydrological cycle over major tropical river basins (The Amazon, Congo, Niger, Indus, Ganges, and Brahmaputra), which play an important role in the regional and global hydrological cycle. The Lagrangian tridimensional model FLEXPART v9.0 was utilized to track backward in time the air masses residing over each basin and to calculate along the trajectories the budget of the evaporation minus precipitation ($E-P$) in the vertical column from 0.1 to 1000 hPa. This permitted to identify those regions from where air masses gained humidity ($E-P > 0$) before arriving at the basins. These regions are considered as sources of moisture. The sources were delimited and cataloged like oceanic and continental. From each moisture source, an analysis forward in time with FLEXPART allowed us to investigate the moisture contribution to precipitation ($E-P < 0$) over the basins. The role of the basins themselves in the local moisture budget was also assessed. Likewise, the Vertically Integrated Moisture Flux was calculated. It enables to show the moisture transport under a Eulerian perspective and consequently to support explanations of moisture budgets calculated by using FLEXPART. The results show that the spatial extensions of continental and oceanic moisture sources change spatially between dry and rainy seasons and with that, the moisture contribution to the basins. ($E-P < 0$) values obtained in a forward analysis for air masses residing over each basin show a common feature; that at monthly scale the moisture contribution to precipitation from the basins themselves could be greater than that computed from the rest of continental and/or oceanic sources, even during the whole year (like occur in the Congo River basin). This confirms previous findings of the key role of recycling. Through the SPEI index, drought and wet conditions were obtained for the basins. For these conditions was assessed the role of the moisture sources. We believe that the methodology proposed here may be successfully applied in further research on the hydrological cycle in other river basins worldwide.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

PRESSÃO ATMOSFÉRICA EM UM EVENTO DE ZCAS REPRESENTADA PELO MODELO REGIONAL (REGCM4)

Sara Raquel Vaz de Araújo, Simone Erotildes Teleginski Ferraz, Nathalie Tissot Boiaski

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Santa
Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

srva.sr@gmail.com

RESUMO: A atividade convectiva sobre boa parte da América do Sul (A.S) é intensa no verão devido a frequente atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que tem como principal característica a persistência de no mínimo 4 dias de uma faixa de nebulosidade com orientação NW/SE. O objetivo desta pesquisa é investigar a característica do campo de pressão em um evento de ZCAS, utilizando o modelo regional REGCM4, com diferentes domínios e resoluções. Foi selecionado um evento de ZCAS, que ocorreu entre os dias 13 a 17 de dezembro de 2010. Os dados utilizados como condição de iniciais são as Reanálises ERA-Interim do *European Center for Medium-Forecast* (ECMWF), a topografia e tipos de cobertura de solo possuem uma resolução espacial de 1Km e são fornecidos pelo *United States Geological Survey* (USGS) e pelo *Global Land Cover Characterization* (GLCC), que interpolados com o RegCM4 fornecem as condições de fronteira sobre o continente. Para a análise do evento foi utilizado o campo médio do vento no nível de 850, 500 e 200 hPa. Na primeira simulação (S1), foi utilizado uma resolução espacial de $0.27^\circ \times 0.27^\circ$, com domínios entre as longitudes e latitudes de -72.75° W e -27.12° W, -29.94° S e 0.57° S, respectivamente. Na segunda simulação (S2), os domínios ficaram entre 150.74° W e 9.47° W de longitudes, e 64.98° S e 17.64° N com resolução de 0.51° . Foi observado que na S1 o modelo conseguiu representar de maneira satisfatória o campo de pressão desde os baixos níveis até os níveis superiores, com a orientação no sentido NW/SE na baixa troposfera, de acordo com a posição da zona de convergência, identificando também a Baixa do Chaco em superfície, e a influência do Cavado no Nordeste (CN), e da Alta da Bolívia (AB) no nível de 250 hPa, ambos os sistemas dão suporte para a ZCAS. Já na S2, as forçantes atmosféricas se deslocaram mais ao norte da posição da ZCAS, tanto a AB como a Baixa do Chaco não encontram-se configurada e o CN ligeiramente distorcido.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

CONTROLE DE QUALIDADE PARA DADOS OBSERVACIONAIS DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS

Tamires Priscila da Costa, Luciana dos Santos Machado Carvalho, Eduardo Batista de Moraes
Barbosa

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC, Cachoeira Paulista, São Paulo,
Brasil.

tamires.costa@inpe.br

RESUMO: O controle de qualidade de dados meteorológicos consiste em analisar os dados observados e identificar erros reportados pelas medições. Algumas estações meteorológicas coletam dados em tempo real, que eventualmente podem apresentar erros em alguns parâmetros, como: precipitação, temperatura do ar, temperatura mínima e máxima, umidade relativa, etc. Estes erros podem ocasionar problemas e influenciar a geração de produtos ou informações meteorológicas incorretas. A fim de assegurar a qualidade dos dados observados, este trabalho propõe um estudo com dados de estações meteorológicas automáticas (EMA) em frequência horária fornecidas pelo INMET, para identificar os critérios de controle de qualidade que são mais adequados para o CPTEC. Deste modo, está sendo elaborado um sistema para controle de qualidade a partir do estudo dos dados horários, que inclui testes de validações em diferentes níveis de ponderação, tais como: limites de tolerância (em inglês, *range test*), que busca eliminar erros grosseiros fora do intervalo de confiança; comparação de medidas no tempo (em inglês, *step test*), que considera um valor de diferença máxima entre valores consecutivos; consistência interna (em inglês, *internal consistency*), que realiza uma associação entre diferentes parâmetros meteorológicos e teste de persistência (em inglês, *persistence test*), que identifica a variabilidade das medidas em um longo período de tempo. Os procedimentos do controle de qualidade permitem que os dados sejam analisados e marcados com indicadores (em inglês, *flags*) para fornecerem orientações aos usuários finais. Este sistema será capaz de identificar os valores espúrios da base de dados atual e histórica do CPTEC e auxiliar na remoção de dados errôneos antes de sua utilização, garantindo a qualidade dos produtos gerados no Centro, um pré-requisito primordial para o uso de informações meteorológicas.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

VAPOR DE ÁGUA PRECIPITÁVEL ESTIMADO DE GPS E SEUS BENEFÍCIOS EM MELHORAR A PREVISÃO DE TEMPO DURANTE EVENTOS DE LINHAS DE INSTABILIDADE NO NORTE DO BRASIL

Thamiris Luisa de Oliveira Brandão Campos, Luiz Fernando Sapucci

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

brandao.thamiris@gmail.com

RESUMO: Uma das formas de estimar o vapor d'água precipitável é através do atraso do sinal GPS. Este tipo de observação pode ser bem útil para preencher áreas com falta de observações no tempo e espaço. O norte do Brasil apesar de sofrer graves problemas na estrutura da cidade devido as linhas de instabilidade, possui uma deficiência na quantidade de observações disponíveis. O Projeto CHUVA instalou no ano de 2011 diversos instrumentos meteorológicos sobre o Estado do Pará, dentre eles os GPS de base terrestre. Este sistema de observação forneceu informação da quantidade de vapor d'água integrada na atmosfera de 12 estações GPS com resolução temporal de 5 minutos durante o mês de junho de 2011. Com isto, o Projeto CHUVA forneceu uma alta cobertura espacial e temporal. Esta nova observação foi assimilada através do método 3DVAR dentro do modelo WRF em 3 km. A melhor estratégia para assimilar este dado foi tratada através de experimentos e destaca-se aqui as parametrizações de físicas, como as de microfísica WSM6, da camada limite YSU e de cumulus Kain-Fritsch que representaram melhor as Linhas de Instabilidade. No que diz respeito a observação, a configuração que representou melhor o campo foi considerando o erro da observação igual a 2% e considerando que todos os passos do GPS são bons. O sistema de assimilação utilizado foi o GSI e o ciclo de análise que apresentou resultados melhores foi de 3 horas, ou seja, a cada 3 horas as observações de GPS das 12 estações de GPS com dados a cada 5 minutos entram em um novo prepbufr. O ciclo de 3 horas apresentou previsões melhores nos campos de refletividade em 1000hPa e do acumulado de hidrometeoros entre 1000 e 700hPa, pois durante os 5 eventos de Linhas de Instabilidade que ocorreram no mês de junho de 2011 houve aumento da quantidade de vapor d'água 2 horas antes das linhas. Este padrão observado no vapor d'água melhorou o campo da previsão, pois com a entrada de observações 1,5h para frente e para trás do horário da assimilação, a assimilação de dados consegue espalhar este padrão para outros campos e a análise não se distancia tanto dos background quando comparado com o ciclo de 6 horas, que rejeitou as observações, onde as observações entraram 3 horas para frente e para trás. Este trabalho irá mostrar resultados preliminares do ganho do GPS em melhorar a previsão durante os eventos de Linhas de Instabilidade uma região tropical.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

**DIFERENÇAS OBSERVADAS NA FORMAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO NAS
ESTAÇÕES SECA E CHUVOSA DURANTE O EXPERIMENTO
CHUVA/GOAMAZON**

Thiago Biscaro e Luiz Augusto Toledo Machado

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas
Espaciais

thiago.biscaro@inpe.br

Neste trabalho será apresentada uma descrição das características termodinâmicas observadas pela instrumentação de solo disponível no sítio experimental T3 (Manacapuru/AM) durante o ano de 2014. Os fatores responsáveis pela transição de nuvens rasas para nuvens precipitantes serão descritos, dando ênfase nas observações de movimento vertical nos estágios antecedentes à produção de precipitação. As diferenças principais no comportamento da convecção entre as estações chuvosa e seca serão analisadas.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

EPISÓDIOS DE GEADAS OCORRIDOS NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL ENTRE OS ANOS DE 2004 E 2015

Vinicius Matoso, José Roberto Rozante

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Cachoeira Paulista – São Paulo.

vinicius.matoso@cptec.inpe.br

RESUMO: As Regiões Sul e Sudeste do Brasil são frequentemente afetadas pela passagem de intensas massas de ar frio durante alguns meses no decorrer do ano. Em muitos casos, essas massas de ar frio podem provocar a ocorrência de geadas nestas regiões. A geada é um fenômeno que provoca impactos negativos em diversos setores produtivos da sociedade, principalmente na agricultura, avicultura e pecuária. No caso destes setores, a ocorrência deste fenômeno é um problema que afeta diretamente na produtividade, e consequentemente na elevação dos preços dos insumos devido à lei da oferta e procura. Neste sentido, estudos relacionados a fenômenos de geadas, tais como, regiões e meses de maior ocorrência, intensidade, temperaturas mínimas associadas, entre outros, podem contribuir para minimizar consideravelmente os prejuízos causados a estes setores econômicos. Desta forma, este trabalho tem por objetivo: a) realizar um levantamento dos eventos de geadas ocorridos nos últimos 12 anos em 43 localidades; b) relacionar estes eventos com as principais variáveis meteorológicas que influenciam neste fenômeno. Para a realização do trabalho foram utilizadas as informações de ocorrência de geadas fornecidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e as reanálises do ERA-interim (resolução de aproximadamente 0.7 graus) fornecidas pelo European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF). O período estudado foi entre os anos de 2004 e 2015. Os resultados mostram que, considerando geadas fortes, moderadas e fracas, o maior número de ocorrência foi verificado no ano de 2009 (377 casos), enquanto que o ano de 2005 esse número não ultrapassou 42 casos. Em termos mensais, julho foi o mês que mais registrou ocorrências (885 episódios), enquanto que setembro apenas 137 episódios. Dentre as 43 localidades estudadas, São Joaquim em Santa Catarina foi a que mais registrou casos de geadas (282 casos). As análises das variáveis meteorológicas, para algumas horas antes da ocorrência de geadas, indicam uma redução considerável nos valores da intensidade do vento, nebulosidade, umidade relativa em 2 metros, temperatura e temperatura do ponto de orvalho em 2 metros. No caso da pressão reduzida ao nível médio do mar, verifica-se o aumento na magnitude.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

AVALIAÇÃO DAS PREVISÕES DE MONÓXIDO DE CARBONO DO MODELO BRAMS PARA AS REGIÕES METROPOLITANAS DE SÃO PAULO E CAMPINAS

Vinícius Rozante, José Roberto Rozante, Ariane Frassoni Dos Santos, Débora Souza Alvim

Universidade Estadual de Campinas, Graduação em Engenharia Química, Campinas, São
Paulo, Brasil.

vrozante@gmail.com

Resumo: Um estudo numérico abordando as variações anuais, sazonais e diárias da concentração do monóxido de carbono (CO) para a Região Metropolitana de São Paulo e Campinas é descrito. Foram selecionadas três estações coletoras de CO, posicionadas em regiões com intenso tráfego de veículos (Osasco, Congonhas e Campinas). Médias anuais, mensais e horárias foram calculadas a partir dos dados de concentração de CO observados e modelados. As previsões operacionais de monóxido de carbono (CO) do modelo BRAMS com prazos de 24h, 48h e 72h foram avaliadas utilizando dados observados fornecidos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Dentro da Região Metropolitana de São Paulo, Osasco, Congonhas e Campinas foram utilizadas para o estudo devido à importância econômica. O período analisado foi de maio de 2012 até dezembro de 2015. Os ciclos anuais, mensais e diurnos foram avaliados, e os resultados mostraram que ao longo dos anos a concentração de CO observados vem diminuindo, comportamento não verificado nas previsões do BRAMS. Verifica-se no ciclo sazonal que o modelo consegue captar a variabilidade mensal, indicando o máximo de concentração no mês de junho, concordando com as observações. Quanto ao ciclo diurno, todas as previsões conseguem representar satisfatoriamente, indicando os dois máximos de concentração verificado nas observações. Para todos os horários de previsões e nas três localidades, embora o modelo apresente tendências em subestimar os valores de concentrações de CO (aproximadamente 0.7 ppm para Osasco, 0.5 ppm para Congonhas e 0.5 ppm para Campinas), as correlações são superiores a 0.7 para os ciclos anuais, mensais e diárias. Com base nesta primeira abordagem sobre a qualidade das previsões de CO pelo BRAMS, podemos constatar que o modelo tem potencial para ser utilizado como ferramenta para auxiliar a população e aos tomadores de decisões no que diz respeito a políticas públicas de qualidade do ar. Mais estudos com outras localidades e outros constituintes ainda são necessários para melhor entendimento do comportamento do modelo BRAMS.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

INVESTIGAÇÃO DOS IMPACTOS DO SISTEMA DE ASSIMILAÇÃO DE DADOS LOCAL DO CPTEC/INPE EM EVENTO DE TEMPO SEVERO NA ESCALA CONVECTIVA SOBRE O ESTADO DE SANTA CATARINA

Vivian B. M. Arsego, Luis Gustavo G. de Gonçalves, Éder Vendrasco, Dirceu Herdies, Luiz
Fernando Sapucci, Clóvis Levien, Mário Leal de Quadro, Tuanny Rodrigues,
Lourenço de Paula, Camila Cardoso, Thiago Biscaro

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia,
Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

vivian.arsego@inpe.br

RESUMO: O Estado de Santa Catarina (SC) possui clima caracterizado por passagens frequentes de sistemas frontais, atuação de sistemas convectivos de mesoescala e instabilidades isoladas que resultam em precipitação intensa, tempestades de granizo, vendavais e até tornados. Este estudo tem como objetivo principal investigar o impacto da Assimilação de Dados (AD) de radar em condições de tempo severo. Foram utilizados os sistemas de modelagem regional (RMS) e Local (LMS) desenvolvidos pelo Grupo de Desenvolvimento em Assimilação de Dados (GDAD) do CPTEC/INPE. Sendo que o RMS assimila observações convencionais e radiâncias de satélite com ciclo de atualizações rápidas (CAR) e, gera condições de contorno para as simulações de alta resolução com AD de radar. O CAR é baseado no modelo WRF-ARW e no esquema Gridpoint Statistical Interpolation (GSI) 3DVar, executado sobre a América do Sul com resolução horizontal de 9 km, 42 níveis verticais e ciclo de AD intermitente a cada 3 horas. Posteriormente, realizou-se o aninhamento no RMS para uma grade intermediária com 3 km de resolução horizontal. O sistema de AD local (WRFDA/3DVar) foi disparado com 1 km por um curto período de tempo no LMS para representar a capacidade de aperfeiçoar previsões para futura implementação operacional. Os domínios aninhados foram centrados no radar da cidade de Lontras em SC. Este trabalho ilustra, por meio de um estudo de caso, o papel das observações locais de radar no prognóstico de potenciais eventos hidrometeorológicos severos na escala convectiva. Também, discuti-se os mecanismos associados ao desenvolvimento deste evento. A representação sinótica mostra a importância de simulações tão detalhadas sobre SC, devido à sua suscetibilidade a condições de tempo extremas durante o verão. A futura implementação operacional dos sistemas de AD local em centros regionais de meteorologia possibilitará maior destreza nas previsões de tempo de curto prazo e melhor planejamento dos órgãos responsáveis pela tomada de decisões.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

EVOLUÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

Wallace P. da Silva¹, Edson P. Marques Filho², José Ricardo A. França¹

¹ Departamento de Meteorologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Rio de Janeiro, Brasil.

² Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil.

wallacepsilva@gmail.com

RESUMO: Estudos de qualidade do ar envolvem o uso de ferramentas estatísticas com o objetivo de relacionar a concentração de poluentes com a degradação ambiental. Particularmente, as regiões metropolitanas estão mais vulneráveis aos efeitos diretos da poluição atmosférica em decorrência da elevada frota de veículos automotores e das instalações industriais. Outra questão primordial é identificar os principais fatores meteorológicos que influenciam a dispersão de poluentes em uma dada região. Nesse sentido, as medidas horárias coletadas por um conjunto estações de superfície localizadas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro são usadas para caracterizar a evolução espaço-temporal das variáveis meteorológicas e do monóxido de carbono (CO). Para identificar os padrões similares da concentração CO em diferentes localidades foi realizada a análise de cluster utilizando a ligação média com base na distância de Mahalanobis e no método de agrupamento hierárquico aglomerativo. A evolução diurna da concentração de CO está fortemente relacionada a intensidade do tráfego de veículos em uma determinada área. As análises demonstraram que baixos valores de umidade relativa estão em fase com concentrações maiores de CO, favorecendo a piora dos padrões de qualidade do ar no período de inverno. Dentro do cânion urbano não é possível identificar as influências da intensidade do vento na diminuição da concentração de poluentes. A qualidade do ar tende a se deteriorar durante o período noturno, porém as condições meteorológicas e o fluxo de veículos podem alterar o padrão verificado.



XVI EPGMET

Encontro dos alunos de pós-graduação em
meteorologia do CPTEC/INPE

17-20
outubro

Cachoeira Paulista
São Paulo - Brasil

AVALIAÇÃO DA REFLETIVIDADE GERADA A PARTIR DE DESCARGAS ELÉTRICAS ATMOSFÉRICAS (PULSERAD): RESULTADOS PRELIMINARES

William Ferreira Coelho, Leonardo Calvetti

Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

williamcoelho15@hotmail.com

RESUMO: Na tentativa de melhorar as condições de estimativa de precipitação, o produto PulseRad foi recentemente desenvolvido pela empresa Earth Networks, onde os dados de descargas elétricas atmosféricas da rede Earth Networks Total Lightning Network (ENTLN) são utilizados para construir proxies de refletividade similar as medidas por radares meteorológicos. Neste método as descargas elétricas atmosféricas (DEA) detectadas em superfície pela rede de sensores, são calculadas em taxas de descargas intra-nuvem e nuvem-solo (dBR), sendo posteriormente convertidas para refletividade (em unidade dBZ) por uma função linear com parâmetros obtidos empiricamente. Os primeiros resultados foram gerados para um caso de precipitação convectiva ocorrido no estado do Paraná, sete cidades apresentaram altas taxas de precipitação em curto intervalo de tempo. Os dados de pluviômetros foram obtidos junto ao Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Para cada cidade, foram comparados valores pontuais de precipitação com os valores de dBZ do PulseRad (dBZ-P) e do radar meteorológico de Cascavel do Simepar (dBZ-R). Os gráficos de dBZ-P foram coerentes com os picos de precipitação observada, apresentando altos valores na ocorrência de chuva convectiva. Os resultados também mostraram que não há defasagem de fase entre os picos de dBZ e precipitação. A variável dBZ-R, de modo geral, também identifica os picos de chuva, sendo que a precipitação estratiforme também é identificada, ao contrário da variável dBZ-P que identifica apenas a parte convectiva. Os dados de dBZ-R apresentam uma continuidade, ou seja, não caem bruscamente após um pico de precipitação, enquanto que isso é observado para a variável dBZ-P. Também foi feita a comparação do desenvolvimento da tempestade, onde os núcleos com maior refletividade observados pelas imagens de radar, são bem representados pelos campos de dBZ-P, enquanto que as regiões com baixa refletividade não foram bem reproduzidas. Isto provavelmente deve-se a ausência de descargas elétricas nessas regiões. A sequência do estudo, inclui a utilização do *Fraction Skill Score* (FSS), para comparação da refletividade e estimativa de chuva do PulseRad com radar, além da verificação destes resultados com base nos dados dos pluviômetros, para um total de 8 casos.