

Trabalho apresentado no XV Congresso Brasileiro de Meteorologia – CBMET: A meteorologia e as cidades. Trabalho aceito no XV Congresso Brasileiro de Meteorologia – CBMET: A meteorologia e as cidades, realizado em São Paulo, SP – Brasil, entre os dias 24 e 29 de agosto de 2008. Local Centro de Convenções Frei Caneca

REDE DE MONITORAMENTO E PESQUISA DE FENÔMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS NA AMAZÔNIA

Jaci Maria Bilhalva Saraiva¹, Maria Aurora Santos da Mota², Luiz Antonio Candido,³ Paulo Fischer Kuhn⁴, Alan Cavalcanti⁵, Evandro Aguiar⁶, Paulo Lima Guimarães⁷

¹ Sistema de Proteção da Amazônia, Centro Regional de Manaus, AM, Brasil. Jaci.saraiva@sipam.gov.br

² Universidade Federal do Para, PA, Brasil. aurora@ufpa.edu.br

³ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, AM, Brasil. lcandido@inpa.br

⁴ Universidade do Estado do Amazonas, AM, Brasil. pkuhn@uea.edu.br

⁵ Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, AP. Alan.cunha@iepa.ap.gov.br

⁶ Universidade Federal do Amazonas, AM, Brasil. evandroaguiar@ufam.edu.br

⁷ Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, PA, Brasil. paulolimago@yahoo.com.br

RESUMO: A rede de monitoramento e pesquisa de fenômenos meteorológicos extremos (REMAM) é um projeto multi-institucional que congrega quarenta pesquisadores entre instituições de ensino e pesquisa, centros de previsão e defesas civis da região amazônica. A REMAM é apoiada operacionalmente pela rede de monitoramento regional composta pelos dez radares do Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), pela rede observacional de estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e dos núcleos estaduais de meteorologia, e pela estrutura operacional da previsão de tempo e clima baseada em modelos numéricos regionais. Este projeto visa integrar os vários sistemas de monitoramento e previsão da Amazônia e estabelecer uma sistemática de monitoramento, pesquisa e desenvolvimento que apóie efetivamente a previsão de fenômenos meteorológicos extremos, e assim auxiliar a disseminação de informações aos órgãos gestores de prevenção e combate aos sinistros decorrentes.

ABSTRACT: A monitoring and research network on extreme meteorological phenomena (REMAM) is a multi-institutional project that aggregate forty researchers from educational and research institutions, forecasting centers and state civil defense of the Amazon region. REMAM is operationally supported by a regional monitoring network that consists of ten meteorological radars from System of Protection of the Amazon (SIPAM), the observational meteorological stations network from National Institute of Meteorology (INMET) and from state meteorological centers, and by the operational structure of weather and climate forecast based on regional numerical models. This project aims to integrate various Amazonian monitoring and forecasting systems in order to establish a systematic monitoring approach, research and development that effectively support the prediction of extreme meteorological phenomena, and thus to aid the information dissemination to the government manager agencies of prevention against damage.

Palavras-Chave: monitoramento, eventos extremos, Amazônia.

1. INTRODUÇÃO

A população da Amazônia Brasileira cresceu vertiginosamente de 4,5 milhões na década de 70 para cerca de 20 milhões em 2000. A região encontra-se em processo acelerado de ocupação que, embora tenha levado nas últimas três décadas a um desmatamento considerável de sua cobertura florestal devido as varias atividades antrópicas, também contribuiu diretamente à

Trabalho apresentado no XV Congresso Brasileiro de Meteorologia – CBMET: A meteorologia e as cidades. Trabalho aceito no XV Congresso Brasileiro de Meteorologia – CBMET: A meteorologia e as cidades, realizado em São Paulo, SP – Brasil, entre os dias 24 e 29 de agosto de 2008. Local Centro de Convenções Frei Caneca

instalação e desenvolvimento econômico-social da população local e emigrantes advindos principalmente das regiões nordeste e sul do Brasil. Atualmente, há uma demanda cada vez mais crescente por parte dos vários setores econômicos dos estados da Amazônia (agropecuário, agricultura, geração de energia elétrica, turismo, pólos industriais) além dos órgãos governamentais da esfera estadual e municipal, por informações climáticas e ou produtos de previsões meteorológicas que sejam sistematicamente aplicados no processo de planejamento e tomada de decisão das suas atividades. Uma das demandas principais refere-se à previsão dos eventos ou fenômenos meteorológicos extremos. Na Amazônia, embora pouco documentados, os fenômenos extremos são numerosos e recorrentes em duas escalas distintas. Na escala de tempo de curto prazo (poucas horas e dias) cobrindo uma área horizontal de 10 a 200 km, tais como tempestades convectivas com descargas elétricas, rajadas intensas de vento, queda de granizo e precipitação torrencial, associadas a aglomerados convectivos profundos ou linhas de instabilidade, embebidos ou não num determinado ambiente sinótico particular. E também numa escala de tempo de longo prazo (mensal ou sazonal) afetando vastas áreas regionais maiores que 200 km, tais como estiagens, secas, enchentes e inundações prolongadas, as quais se associam a determinados padrões climáticos oceano-atmosfera de grande escala. Historicamente, a ocorrência desses eventos extremos deflagra o estabelecimento dos desastres naturais com sérios prejuízos a sociedade e ao meio ambiente, por vezes irreversíveis. Deste modo, aprofundar o conhecimento técnico - científico sobre tais fenômenos extremos é extremamente relevante para a região.

2. OBJETIVO

A REMAM tem por objetivo implementar, desenvolver e sistematizar uma estratégia de monitoramento e pesquisa sobre fenômenos meteorológicos extremos nos estados da Amazônia, focando, particularmente, os eventos severos de curto prazo que frequentemente produzem descargas elétricas, vendavais ou rajadas de vento e chuva intensa e eventos climatológicos de longo prazo como enchentes, secas e estiagens prolongadas. Para ser alcançado com êxito este objetivo esta alicerçado em oito áreas temáticas: Modelagem Numérica e Previsão do Tempo; Modelagem climática; estudos diagnósticos Observacionais; desenvolvimento de produtos e aplicativos para previsão de tempo e clima; monitoramento, análise e Modelagem Hidrológica; Definição da Linguagem de Alertas dos Eventos Extremos; Integração e Difusão da Rede de Monitoramento; Ferramentas para Difusão de Produtos de Tempo, Clima e Hidrológico aos órgãos de Mitigação.

3. PLANO DE OPERAÇÃO DA REMAM

A REMAM esta configurada na interligação de diversas instituições de vocações distintas e que foram agrupadas em centros específicos na rede, cujo ponto de interconexão é o SIPAM. As instituições voltadas às pesquisas e desenvolvimentos englobam o centro de pesquisa e as universidades. As instituições ligadas às operações meteorológicas cotidianas estão no Centro de Previsão e por fim a Defesa Civil e suas unidades representado os órgão de combate e gestão aos impactos dos eventos extremos. A síntese de funcionamento da rede com a interação entre seus componentes é apresentada no fluxograma 1.

3.1 Agentes que integram a REMAM e suas funções na Rede

- I. **O SIPAM** como instituição com atuação na Amazônia legal e detentor de instrumentos de medida de variáveis meteorológicas por toda a reunião norte tem cinco funções na rede; realizar previsões do tempo, monitoramento e previsões de curto prazo utilizando dados de radar meteorológico e produtos

Trabalho apresentado no XV Congresso Brasileiro de Meteorologia – CBMET: A meteorologia e as cidades. Trabalho aceito no XV Congresso Brasileiro de Meteorologia – CBMET: A meteorologia e as cidades, realizado em São Paulo, SP – Brasil, entre os dias 24 e 29 de agosto de 2008. Local Centro de Convenções Frei Caneca

derivados de modelagem numérica do tempo; desenvolver aplicativos para dinamizar a comunicação dos alertas e previsões de escala sinótica, sazonal e climática para os órgãos responsáveis pela divulgação e ou mitigação dos eventos meteorológicos (Defesa Civil, Meios de Comunicação de um modo geral); Criar, manter e tornar acessível à comunidade de pesquisa um banco de dados com medidas realizadas pelos dez radares meteorológicos e os resultados das rodadas operacionais do modelo numérico de tempo; Disponibilizar produtos em tempo real dos radares meteorológicos e de modelagem numérica do tempo para os demais centros de previsão integrantes da rede; O SIPAM está desenvolvendo uma página web que vai abrigar todas as informações e produtos disponibilizados pelos integrantes da rede.

- II. **As INSTITUIÇÕES DE ENSINO E PESQUISA** congregam os grupos de pesquisa por área temática na rede que investigam os mecanismos que geram eventos extremos de tempo e clima na Amazônia, abordando duas áreas principais: modelagem numérica e estatística (desenvolvimentos de modelos hidrológicos e utilização e implementação em modelos numéricos meteorológicos regionais e globais de tempo e clima); Estudos diagnósticos da natureza da precipitação e sistemas meteorológicos associados as diferentes escalas de tempo e espaço.
- III. **Os CENTROS DE PREVISÃO** são responsáveis por gerar subprodutos a partir dos resultados de previsão de tempo. Tem duas funções principais na rede: gerar sub-produtos a partir dos resultados da previsão de tempo operacional fornecidos pelo SIPAM. Nessa categoria se enquadram produtos como, por exemplo, previsão hidrológica, nível de reservatórios, etc, além da divulgação destes resultados nos mesmos moldes que o SIPAM é responsável; fazer acompanhamento do índice de acerto das previsões utilizando estes novos dados disponibilizados pelo SIPAM e repassar a rede estes resultados.
- IV. **DEFESA CIVIL:** Estas instituições desempenham um papel importantíssimo na rede, pois, em ultima instância, serão os principais usuários dos produtos da rede e transformá-los em benefícios a sociedade. Sua função no projeto é: receber alertas meteorológicos e de eventos extremos e tomar medidas de mitigação dos efeitos na população afetada; propiciar a utilização e o treinamento por parte de seu efetivo para uso dos softwares desenvolvidos pela rede para otimização da divulgação de dados (temperatura, quantidade de chuva, etc..) e de alertas e previsões meteorológicas e hidrológicas; colaborar com restante do grupo na formulação e definição da linguagem a ser utilizada para alertas de eventos extremos junto a mídia e sociedade; fornecer boletins semestrais sobre o impacto da rede nos seus serviços operacionais.

Trabalho apresentado no XV Congresso Brasileiro de Meteorologia – CBMET: A meteorologia e as cidades. Trabalho aceito no XV Congresso Brasileiro de Meteorologia – CBMET: A meteorologia e as cidades, realizado em São Paulo, SP – Brasil, entre os dias 24 e 29 de agosto de 2008. Local Centro de Convenções Frei Caneca

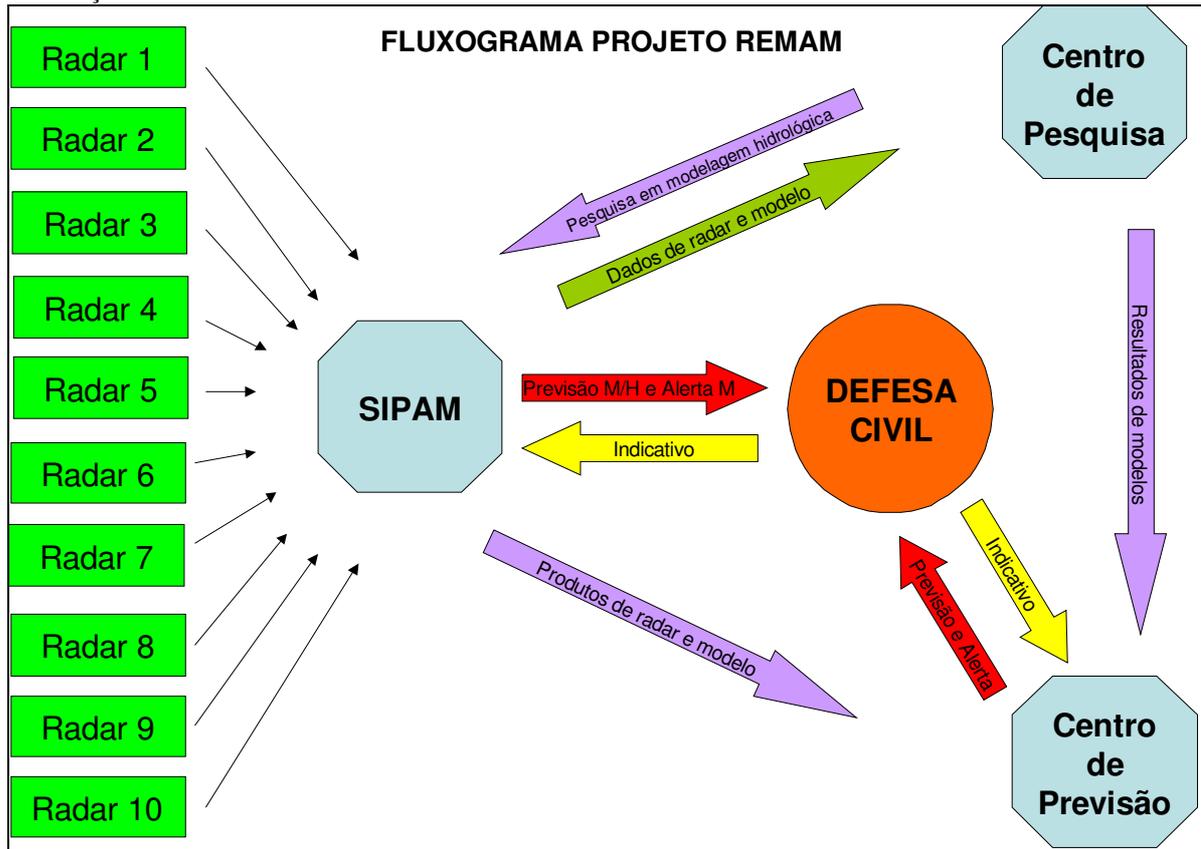


Figura 1 – Fluxograma da Rede de Monitoramento e Pesquisa de Fenômenos Meteorológicos Extremos na Amazônia.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Este projeto espera desenvolver um sistema integrado de monitoramento e previsão dos diversos fenômenos extremos que ocorrem na Amazônia, bem como avançar no conhecimento sobre os sistemas meteorológicos em suas várias escalas e por fim procurar criar mecanismos de transferência de conhecimento, e produtos que impactem na melhoria das ações da defesa civil junto a população. A articulação com outros setores é esperada e deve fornecer subsídios ao planejamento e gerenciamento das atividades do agro-negócio, da transmissão e geração de energia, navegação aérea, marítima e fluvial.

5. SITUAÇÃO ATUAL

O projeto REMAM tem duração prevista de dois anos, teve seu convenio assinado em dezembro de 2006 e em março de 2007 recebeu 70% de seu orçamento. Em abril de 2007 foi realizada a primeira reunião com a participação dos pesquisadores e defesas civis, em novembro do mesmo ano foi realizada a segunda reunião já com apresentação dos resultados por meta. O orçamento disponibilizado foi executado em praticamente 100% e o primeiro relatório parcial foi entregue a FINEP.

AGRADECIMENTOS: Os autores gostariam de agradecer à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) pelo apoio financeiro e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelas bolsas concedidas ao projeto. Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) por disponibilizar os dados.