

EVENTOS CHUVOSOS EXTREMOS: MONITORAMENTO DE RECORDE PLUVIOMÉTRICO NO MUNICÍPIO DE PELOTAS - RS

IVAN RODRIGUES DE ALMEIDA¹, SILVIO STEINMETZ², CARLOS REISSER JÚNIOR³, JOSÉ MARIA FILIPPINI ALBA⁴

¹Geógrafo, Pesquisador do Laboratório de Agrometeorologia, Embrapa Clima Temperado, CPACT, Pelotas – RS, Fone (53) 3275 8271, ira@cpact.embrapa.br. ²Eng. Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado. ³Eng. Agrícola, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado. ⁴Químico, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de setembro de 2009 – GranDarrel Minas Hotel, Belo Horizonte, MG

RESUMO: Entre os diversos efeitos dos impactos atribuídos às mudanças climáticas globais, destaca-se o aumento da frequência e intensidade dos desastres naturais (MARCELINO, 2008). O objetivo deste trabalho é relatar o monitoramento meteorológico de um sistema ciclônico que produziu chuvas intensas e que atingiram o município de Pelotas e arredores, no Estado do Rio Grande do Sul, causando elevado número de mortes e grande impacto negativo sobre as atividades econômicas da região. Por meio da observação dos resultados de modelos de previsão global disponibilizados por centros de meteorologia, imagens de satélite e radar que integram hidroestimadores, foi possível realizar a comparação com os dados de superfície de três estações agrometeorológicas. Esta comparação avaliou que as condições extremas do evento ocorrido, com o registro de valores recordes para a precipitação pluviométrica no Brasil, justifica o caráter de excepcionalidade do fenômeno observado. Também apresenta novos limites para análise de recorrência de chuvas intensas, demonstra a importância da prevenção aos impactos naturais, e a necessidade do aumento da capacidade de resposta pela sociedade civil em situações de emergência.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto, desastres naturais, ciclone subtropical.

EXTREME PRECIPITATION EVENTS: MONITORING THE MOST RAINY DAY IN PELOTAS, RS - BRAZIL

ABSTRACT: Among the several consequences of the global climate change, are the increasing of the frequency and intensity of natural disasters (MARCELINO, 2008). This work aims to report the monitoring of a cyclonic system which struck the city of Pelotas and neighborhoods in the state of Rio Grande do Sul, causing numerous deaths and large negative impact on economic activities in the region, in a short time. Through the analysis of the rainfall estimates provided by global centers of meteorology, satellite and radar images that integrate rating rain, it was possible to compare these data with those obtained by three surface agrometeorological stations. This comparison indicated that the event occurred was extreme, when compared to the record of the greatest rainfall in Brazil, which justifies the exceptional character of the phenomenon observed. The data also indicate new limits for analysis of return of heavy rains, show the importance of preventing the natural disasters, and the need to increase the capacity of civil society to act in emergency situations.

KEYWORDS: Impact, natural hazards, cyclone subtropical.

INTRODUÇÃO: A popularização e disseminação dos serviços de previsão do tempo disponíveis nos *sites* dos centros de meteorologia, tem permitido o acompanhamento das variáveis meteorológicas de superfície e sinóticas com periodicidade da ordem de minutos, e previsão de curta (três horas) a longa duração (15 dias). Nesta perspectiva de oferecer um serviço de informação meteorológica em tempo real (minuto a minuto) para o município de Pelotas - RS, a equipe do Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Clima Temperado foi surpreendida por um evento meteorológico extremo e pode ter registrado volume de chuva diário recorde no Brasil, durante o dia 28 de janeiro de 2009 quando formou-se um ciclone com características subtropicais entre o Uruguai e o Estado do Rio Grande do Sul. Devido ao funcionamento em fase de testes entre sensores, sistema de comunicação e apresentação dos dados na página eletrônica do Laboratório (<http://www.cpact.embrapa.br/agromet>), acreditou-se que havia ocorrido algum problema com os equipamentos, mesmo considerando a intensidade da chuva observada na tarde do dia 28. Somente no dia seguinte, ao comparar os registros de outros sensores do mesmo local, e os de mais outras duas estações agrometeorológicas administradas pela Embrapa Clima Temperado, e confrontar com os dados registrados por outras estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e as previsões do dia anterior, foi possível dirimir dúvidas e procurar atender intensa demanda por informações do setor público, privado e de comunicação, para tentar explicar a devastação que se abateu sobre Pelotas e região. Desse modo, o objetivo desse trabalho é relatar o monitoramento de um evento chuvoso extremo e o uso do geoprocessamento e sensoriamento remoto para interpretação desse fenômeno.

MATERIAL E MÉTODOS: Os dados numéricos e de imagens de satélites e radar disponíveis em diversos *sites* de prognóstico meteorológico brasileiros (www.cptec.inpe.br; www.inmet.gov.br/sonabra/maps/automaticas.php) e norte americano (www.ready.noaa.gov/ready/cmet) foram utilizados para o acompanhamento das variações diárias do tempo em escala regional. Também foram usados registros de instrumentos convencionais (gráficos e leituras) e eletrônicos (arquivos das estações automáticas) de três estações meteorológicas da Embrapa Clima Temperado, e as normais climatológicas do período de 1961 a 1990 (BRASIL, 1992). A utilização de aplicativos de geoprocessamento sobre a base de dados hidrográfica e de altimetria da região, permitiu avaliar as situações condicionantes para o agravamento do fenômeno observado. A série de publicações em jornal local serviu para dimensionar a severidade e as fatalidades associadas ao evento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Segundo o modelo Global Forecast System – GFS, da agência americana de Administração Nacional de Oceanos e Atmosfera – NOAA, às 10 horas local do dia 28 de janeiro havia previsão de chuva acumulada inferior a cinco milímetros para as próximas seis horas no município de Pelotas e imediações (Figura 1a). No entanto, seis horas depois, o mesmo modelo (Figura 2) mostrava um incremento nos totais de precipitação para as próximas 84 horas em torno de 111 milímetros, com chuvas mais intensas na manhã do dia 29. De certo modo, os resultados dessa previsão foram bem próximos ao que se observou no entorno do município de Pelotas, conforme dados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, para os municípios de Bagé, Canguçu e Camaquã (Figura 3). Porém, como se trata de um modelo de previsão global, não estimou a intensidade média de 110 mm por hora registrada na unidade de pesquisa da Embrapa Clima Temperado (Cascata, Figura 3) entre as 16 e 18 horas (horário de Greenwich), o que caracteriza este evento meteorológico como atípico, de abrangência espacial restrita e sem precedente conhecido na região. Mesmo

numa análise regionalizada, o hidroestimador nas imagens do radar localizado no município de Canguçu (Figura 1b) também subestimou os valores de precipitação, apesar de identificar núcleos de áreas com chuva que permaneceram estacionários sobre a região durante a tarde do dia 28 até a madrugada do dia 29. Os valores acumulados de precipitação pluviométrica e a localização das três estações da Embrapa são apresentados na Tabela 1. Este registro permite identificar que a precipitação máxima em 24 horas ultrapassou o maior valor de referência (407,6 mm) registrado em Maceió – AL, em 28/04/79 (Brasil, 1992).

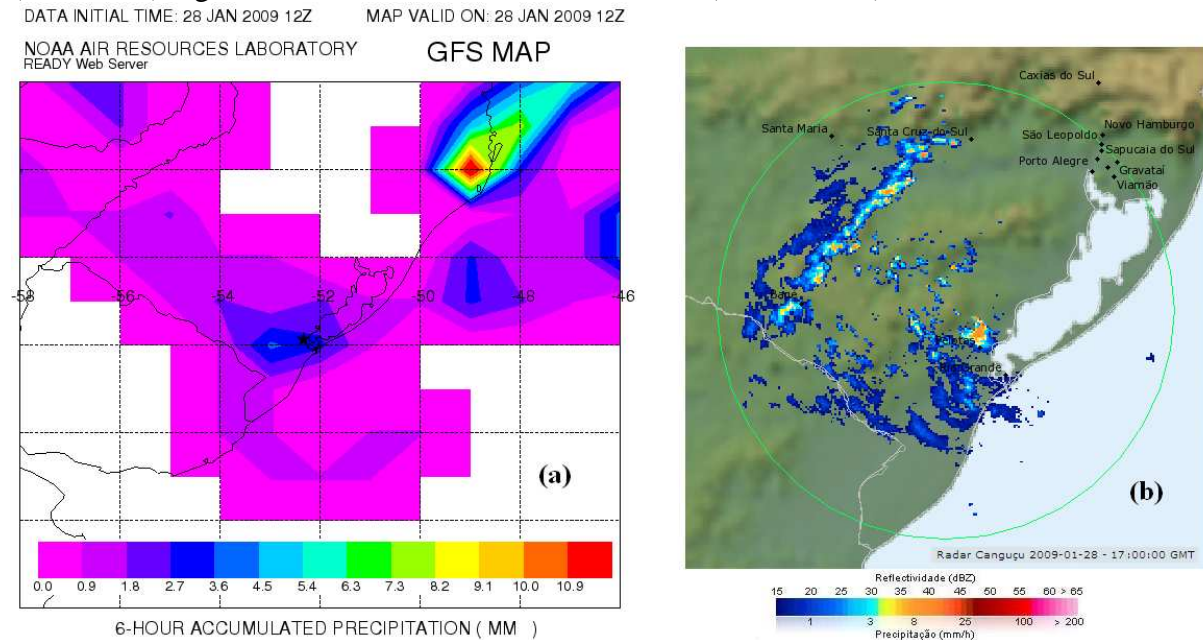


Figura 1. Previsão da precipitação pluviométrica acumulada em seis horas (a), e hidroestimativa por radar (b).

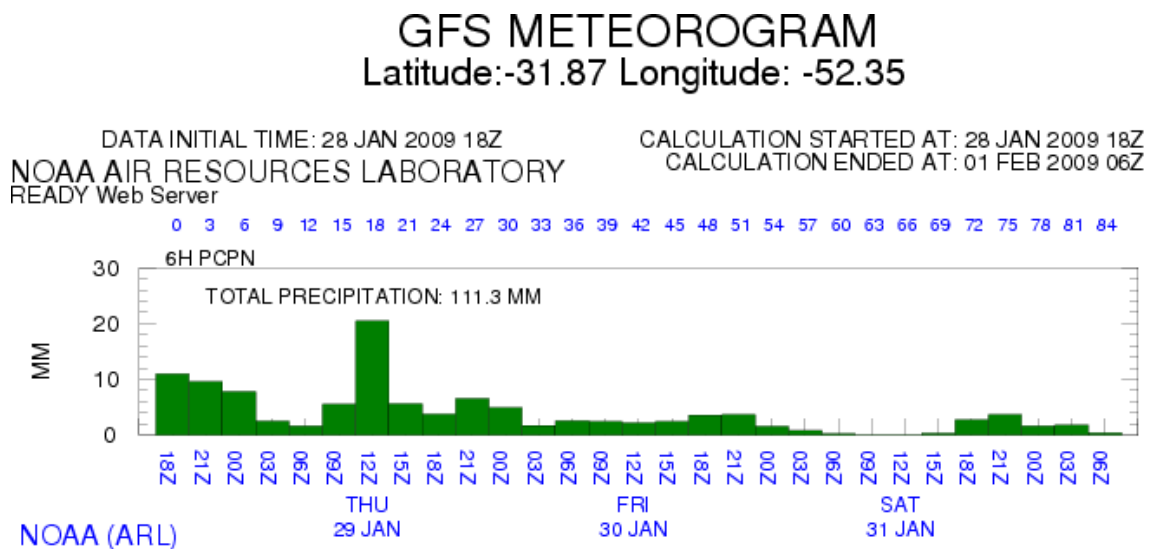


Figura 2. Meteorograma da precipitação pluviométrica.

Tabela 1. Localização das estações agrometeorológicas e registro da precipitação pluviométrica no dia 28/01/2009.

Estações	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Precipitação pluviométrica máxima em 24 horas (mm)
E.E. CASCATA	-31° 37"	-52° 31"	173	611,0
SEDE	-31° 41"	-52° 26"	57	464,1

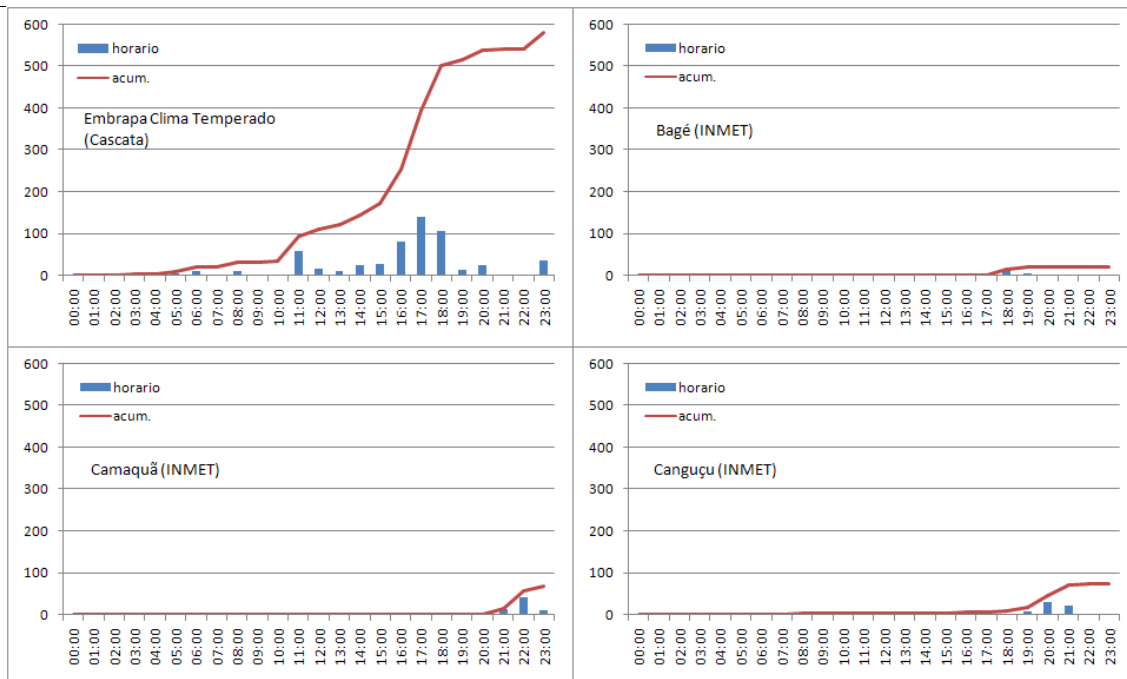


Figura 3. Pluviograma acumulado e intensidade horária da precipitação no dia 28/01/2009.

O volume e a intensidade da chuva em curto espaço de tempo, favorecendo o rápido escoamento superficial, o gradiente da precipitação e hipsométrico no sentido NW - SE (da Estação Experimental Cascata - ECC, passando pela Sede da Embrapa Clima Temperado até a Estação Terras Baixas- ETB) rumo a áreas urbanizadas, e a orientação da rede hidrográfica (Figura 4), foi o conjunto de fatores que, combinados, mais contribuíram para a inundação gradual e brusca que atingiu os municípios de Morro Redondo, Capão do Leão, São Lourenço do Sul, Cristal, Cerrito, Turuçu e Pelotas (GEODESASTRES-SUL, 2009) nos dias 29 e 30 de janeiro de 2009.

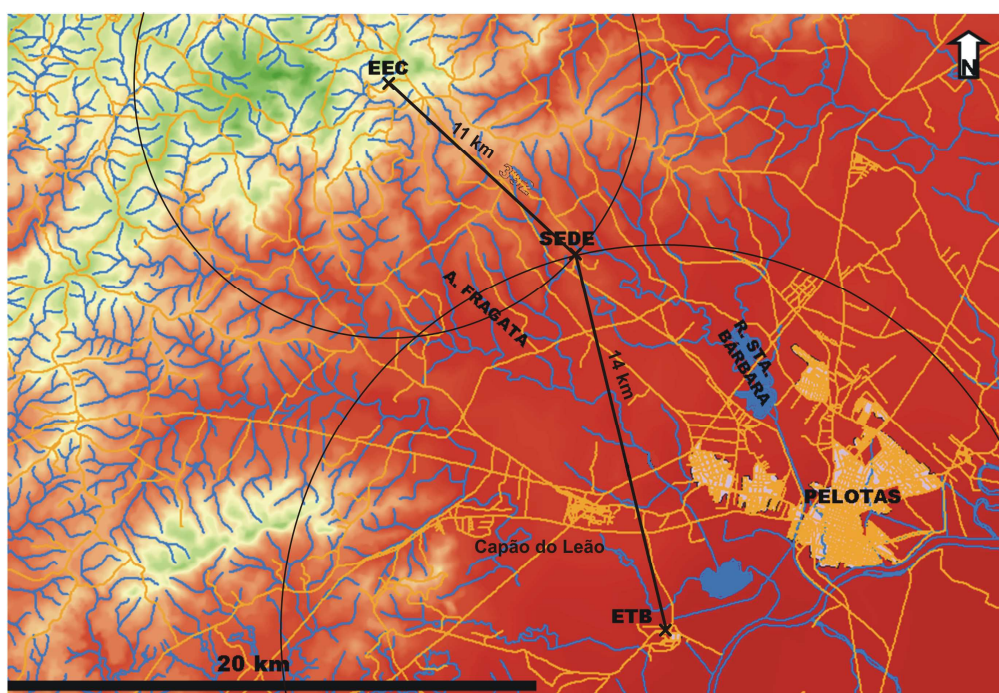


Figura 4. Localização das estações agrometeorológicas e disposição da hidrografia da região.

Como consequência da intensidade da chuva, houve a formação de enxurradas que provocaram erosão, arraste de matas ciliares, perdas de diversas lavouras e de solos, danificaram instalações rurais e avariaram estradas e dezenas de pontes, com um prejuízo estimado em 35 milhões de reais e um saldo de 14 vítimas fatais contados, até o dia seis de fevereiro (DIÁRIO POPULAR, 2009). A experiência que resulta deste tipo de fatalidade, considerando a possibilidade de recorrência desses impactos, é a necessidade do reconhecimento das condicionantes locais pela defesa civil (como a distribuição da rede hidrográfica que converge a partir de áreas com relevo e declividade acentuada para locais planos de baixa energia potencial, que não possibilitam o rápido escoamento da água, e são densamente urbanizadas) e monitoramento de variáveis ambientais para gestão de riscos aos impactos meteorológicos e hidrológicos.

CONCLUSÕES: O monitoramento de variáveis agrometeorológicas como subsídio às pesquisas em agropecuária também pode e deve ser utilizado como instrumento de gestão de risco pela sociedade civil. Nesse sentido a Embrapa Clima Temperado, por intermédio do Laboratório de Agrometeorologia, oferece um serviço de monitoramento agrometeorológico no seguinte endereço eletrônico: <http://www.cpact.embrapa.br/agromet>. Os dados registrados nestas estações servem como novo parâmetro para estudos de recorrência de precipitação máxima em 24 horas, e destacam-se como recorde brasileiro considerando não haver outro registro superior nas Normais Climatológicas oficiais do INMET. O uso de imagens de satélite que permitem acompanhar a dinâmica da atmosfera, disponíveis pelos centros de meteorologia, junto aos recursos de geoprocessamento, possibilitam a análise mais detalhada dos fenômenos que ocorrem em superfície.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BRASIL. **Normais Climatológicas (1961-1990)**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1992 84 p.
- DIÁRIO POPULAR. Pelotas, edições de 29 jan. 2009 a 06 fev. 2009.
- INMET. **Monitoramento das estações automáticas**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/sonabra/maps/automaticas.php>>. Acesso em: 29 jan. 2009.
- GEODESASTRES-SUL. Núcleo de Pesquisa e Aplicação de Geotecnologias em Desastres Naturais e Eventos Extremos. **Desastres naturais ocorridos na Região Sul do Brasil - Janeiro de 2009**. Disponível em: <<http://www.inpe.br/crs/geodesastres/imagens/tabelas/Janeiro2009.pdf>> Acesso em: 01 mar. 2009.
- MARCELINO, Emerson Vieira. **Geodesastres Naturais e Geotecnologias: conceitos básicos**. Santa Maria: INPE/CRS, 2008. 38p.