

# SERVIÇOS DE HIDROMETEOROLOGIA E EMERGENCIAIS APLICADOS A GESTÃO E REDUÇÃO DE DESASTRES NO BRASIL: O SISTEMA EUMETCAST

Humberto Alves Barbosa<sup>1</sup>

## 1 Introdução

Desastres ocasionados por extremos de tempo e clima vêm trazendo escalada de perdas e danos ao meio ambiente e à vida no planeta, de tal ordem que os prejuízos econômico-financeiros sobrepõem os orçamentos de Estados e põem em questão todas as estratégias de desenvolvimento sustentável, de forma que a adaptação se tornou a nova disciplina na busca árdua de alcançar possibilidades de suportar certo grau de sustentabilidade para as comunidades e sociedades globais. A adaptação conta com as convergências entre ciências e tecnologias para a geração de resiliências. As plataformas espaciais integradas via satélites para o sensoriamento remoto têm sido utilizadas para diversas demandas de observação, monitoramento e gestão ambiental e do clima para suportar e promover sustentabilidade geral (BARBOSA, 2013).



**Figura 1.** Principais tipos de desastres naturais na América do Sul.

---

<sup>1</sup> Professor Doutor da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites (LAPIS). E-mail: barbosa33@gmail.com

O risco de desastre pode ser conceituado, de forma simplificada, como o resultado do impacto de um fenômeno natural extremo ou intenso sobre um sistema social, causando sérios danos e prejuízos que excedem a capacidade dos afetados em conviver com o impacto (UNDP, 2004). Riscos podem incluir condições latentes que podem representar ameaças futuras e pode ter diferentes origens: naturais (geológicas, hidrometeorológica e biológica) ou induzida por processos antrópicos (degradação ambiental e riscos tecnológicos).

A vulnerabilidade (UNDP, 2004) é definida como as condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais, que aumentam a susceptibilidade de uma comunidade ao impacto de perigos. Capacitações em recursos humanos e materiais, infraestruturas e tecnologias disponibilizadas para amortecer e mitigar efeitos de variações climáticas bruscas e impactos de desastres. A implementação de resiliências locais promove a redução de riscos de desastres e a melhor adaptação a variações climáticas bruscas.

Os dados da instituição *The International Disaster Database* (EM-DAT, 2012) mostram que durante o período 2000-2009 o Brasil registrou o maior número de desastres naturais na América do Sul, totalizando um número de 55 desastres. Dentro de um universo de 308 desastres observados nesse período para todo o continente, o Brasil contabiliza 17,86% das ocorrências e apresenta um número de mortes igual a 1336 pessoas. A situação no Brasil se agrava quando observados os anos de 2010 e 2011. Nesse período, o número de desastres no país superou 20% de todas as ocorrências registradas no continente (quatorze ocorrências de um total de sessenta e seis). Nos anos de 2010 e 2011, foi registrado um número de mortes igual a 1373 pessoas no país.

## **2 Gestão e redução de desastres**

Eventos hidrológicos críticos, como enchentes e estiagens, trazem situações de risco a regiões vulneráveis a esses fenômenos. Para dar apenas um exemplo eloquente: a Costa Leste do Nordeste do Brasil (NEB) é, frequentemente, assolada por eventos de tempo extremos e/ou tempestades tropicais. Na madrugada de 1º de agosto de 2000, por exemplo, uma delas atingiu o norte de Alagoas e sul de Pernambuco, causando 56 mortes e danos materiais estimados em R\$700 milhões. Uma única grande geada em 1975 representou o fim da atividade cafeeira no estado do Paraná por cerca de 20 anos.

Uma vez que os desastres devidos aos eventos hidrometeorológicos extremos são recorrentes (PAREDES *et al.*, 2015), a melhor forma de lidar com eles é a prevenção, o tanto quanto possível, dos seus efeitos. Por exemplo, o poder público pode alterar a rotina das escolas e repartições, antecipando o retorno às residências. A defesa civil, de posse da localização mais provável das chuvas, e com conhecimento prévio das áreas de risco, pode orientar sua ação evitando desperdício de recursos e atuando com máxima eficácia. Os órgãos de trânsito podem reorientar o fluxo de veículos no sentido de evitar congestionamentos e, colaborar com a ação da defesa civil. Enfim, a população, em geral, pode tomar as atitudes preventivas apropriadas.

A gestão de meio ambiente terrestre é suportada no monitoramento de tempo e clima apoiados por sensoriamento remoto com base em plataformas espaciais via satélites. São desafios à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) as inovações tecnológicas no Brasil, considerando-se as demandas de adaptação aos extremos de tempo e clima. O planejamento e o desenvolvimento em geral contam com a disponibilização de sistemas e plataformas tecnológicas integradas espaciais, terrestres e oceânicas compartilhadas entre a pesquisa científica e o suporte pleno a prevenção, resposta e redução de desastres.

As universidades desempenham um importante papel na investigação e na formação acadêmica no campo das aplicações espaciais. A atual disponibilidade de dados ambientais nas universidades brasileiras é ainda insuficiente para permitir e apoiar a tomada de decisão em questões ambientais ao nível regional. Neste aspecto, há vários projetos, instituições acadêmicas, centros e redes nacionais e regionais envolvidos em diferentes aspectos de desastres naturais, para os quais dados de satélites (BARBOSA *et al.*, 2015), radares meteorológicos e de observação *in situ* são utilizados para atingir os seus objetivos específicos.

### **3 Sistema de baixo custo para recebimento de dados ambientais**

Contudo, há uma crítica falta de informação à escala de planejamento, por exemplo, desde o nível populacional e distrital ao nível nacional, para mapear a vulnerabilidade, produzir mapas de risco de desastres, mapear e avaliar a gravidade da ocorrência de fenômenos hidrometeorológicos (deslizamentos de terra, enchentes, secas, queimadas, etc.) (figura 1). Vale destacar que, nos últimos anos, estudos sobre esses fenômenos hidrometeorológicos apontam para um aumento na frequência, o que pode estar relacionado tanto com as alterações de superfície, principalmente supressão de vegetação, como mudanças climáticas, necessitando, assim, de ferramentas capazes de auxiliar o planejamento territorial e o gerenciamento dos recursos hídricos.

O conhecimento do comportamento hidrológico de uma bacia é fortemente dependente dos dados hidrometeorológicos observados através de uma rede de estações de monitoramento e da pronta disponibilidade dessa informação, que poderá alimentar modelos matemáticos computacionais para estudar a variabilidade no tempo e no espaço dos processos hidrológicos e de suas interações.

Em um cenário de perturbações climáticas, expansão da demanda e pressões por competitividade empresarial, destaca-se também que o setor elétrico brasileiro enfrenta o desafio de melhoria nos modelos hidrológicos de previsão de vazão, necessários à segurança e otimização da gestão dos reservatórios hidroelétricos, submetidos às exigências regulatórias do setor e ao uso múltiplo das águas. Ao mesmo tempo em que se tornam disponíveis dados horários de nível e precipitação oriundos de sistemas de monitoramento telemétrico hidrológico, implantados nos últimos anos, percebe-se, em muitos casos, a importância de incorporação, nos modelos hidrológicos operacionais, de previsão de vazão, não só desses dados monitorados, mas também da previsão de precipitação, que pode ser gerada e

processada a partir de diferentes esquemas operacionais, em múltiplos horizontes e períodos de acumulação.

#### 4 O Sistema EUMETCast

Nesse contexto, os sistemas de monitoramento são imprescindíveis para o conhecimento dos padrões de variabilidade espaço-temporal de tempo e clima. São também ferramentas essenciais para a emissão de avisos e alertas hidrometeorológicos e ambientais. Há, portanto, a necessidade por informação rápida que possibilite uma melhor compreensão no processo de diagnóstico de eventos meteorológicos extremos causados por tempestades severas, nas escalas meteorológicas de curtíssimo e de curto prazo, usando dados acessíveis, confiáveis e que sejam facilmente manipulados.

Um exemplo desse esforço é o sistema EUMETCast idealizado pela EUMETSAT (Organização Europeia para a Exploração de Satélites Meteorológicos), que possibilita, por exemplo, a difusão de dados das imagens dos satélites Meteosat Segunda Geração (MSG) com a escala de tempo de 15 minutos. É uma solução eficaz em termos de custos para a maioria das aplicações ambientais, pois o sistema tem a capacidade de prover serviços de dados de satélites em locais com escassez de infraestruturas de recepção dos dados.

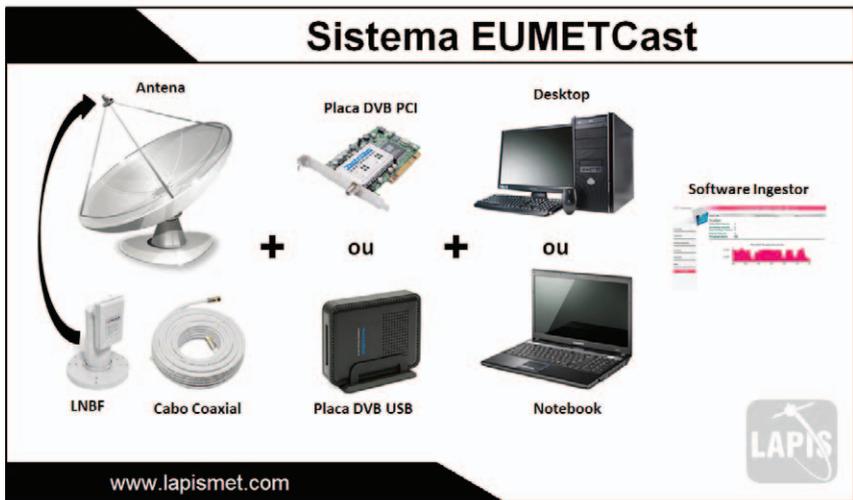


Figura 2. Estação EUMETCast Brasil

Satélites Meteorológicos Geoestacionários (com centro sobre a linha do Equador e girando com velocidade da Terra a uma distância de ~36,000 km) de nova geração são projetados para monitorar camadas atmosféricas de baixa

estratosfera e alta troposfera, as nuvens e suas propriedades a cada 15 minutos. Como resultado, pode-se medir o comportamento dos tipos de nuvens que se transformam em tempestades do gênero *thunderstorms* e fenômenos atmosféricos associados às descargas atmosféricas.

Os satélites medem os gradientes de temperatura com o tempo e, portanto, pode-se estimar o crescimento das nuvens. Satélites também podem estimar outras propriedades das nuvens, tais como a sua largura, a composição microfísica (gelo, água), e espessura. Monitorando todos esses aspectos do crescimento de nuvens ou *cumulus*, pode-se facilmente prever condições meteorológicas das nuvens e sequência de eventos do tipo tempestade nos próximos 30-90 min. É essa capacidade de alerta antecipado que é desejável integrar em um sistema de alerta geral aos eventos extremos para a prevenção altos riscos de desastres associados a tempestades tropicais, tufões, furacões com descargas atmosféricas. Assim, os dados de satélites geoestacionários podem proporcionar vantagem significativa no aviso prévio de condições hidrometeorológicas perigosas, antecipando alertas antes de sistemas de radar tradicionais.

## Referências

Barbosa, Humberto Alves. **Sistema EUMETCast: uma abordagem aplicada dos satélites Meteosat de segunda geração**. LAPIS/UFAL - EDUFAL, 2013.

UNDP – United Nations Development Programme. **Reducing disaster risk: a challenge for development**. New York, USA: UNDP, p. 129, 2004.

Barbosa, H A, Lakshmi Kumar, TV, and Silva L R M, 2015. Recent trends in vegetation dynamics in the South America and their relationship to rainfall. *Natural Hazards*, 75, p. 1-17.

EM-DAT. **The OFDA/CRED International Disaster Database**. Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium. 2012.

Paredes, F J, Barbosa, H A, and Guevara, E., 2015. **Spatial and temporal analysis of droughts in northeastern Brazil**. *Agriscientia*, 32, 57-67.