

## DISTRIBUIÇÃO DE DADOS METEOROLÓGICOS PELA INTERNET - O SISTEMA *IDD-BRASIL*

Waldenio Gambi de Almeida<sup>1</sup>, Luiz Américo de Carvalho<sup>2</sup>,  
David Garrana Coelho<sup>3</sup>, Tom Yoksas<sup>4</sup>, Ana Lúcia Travezani Ferreira<sup>5</sup>,  
Nélson Jesus Ferreira<sup>6</sup>, Maria Gertrudes Alvarez Justi da Silva<sup>7</sup>.

**ABSTRACT:** This is a presentation of the Internet Data Distribution (*IDD*) and his extension to Brazil, called *IDD-Brasil*. The objective of *IDD* is to foster collaboration between institutions and provide data and tools for research and educational purposes. Now there are more than a hundred universities and centers participating in United States, and a growing number of institutions in Brazil and others countries. The *IDD* is a program open for free participation funded by National Science Foundation (NSF) and supported in South America by the WMO Meteorforum Project, the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), the Centre for Weather Forecast and Climatic Analysis (CPTEC), and others Brazilian Institutions. The Unidata Program Center (UPC) provide support and tools for analysis and visualization. Meteorological data, including satellite imagery and model results, are delivered to participants in near-real-time at no cost, and all the softwares are free and open-source. The *IDD* participants have a complete data reception, decoding, analysis and product generation system.

### **IDD: DISTRIBUIÇÃO DE DADOS PELA INTERNET**

O "*INTERNET DATA DISTRIBUTION*" (*IDD*) é um projeto que nasceu de uma colaboração entre universidades Americanas com o objetivo de fornecer a estas os dados meteorológicos em tempo-real de que precisavam para desenvolver seus trabalhos de pesquisa em modelamento numérico de tempo e clima. Dessa colaboração nasceu o programa UNIDATA (University Data) que hoje conta com financiamento da NSF (National Science Foundation), e coordena uma comunidade que abrange mais de 150 universidades e centros meteorológicos em vários países. O seu objetivo é favorecer trabalhos de ensino e pesquisa e a cooperação entre os participantes. Com esse objetivo o programa fornece aplicativos e distribui dados meteorológicos em tempo "quase-real". Esse fornecimento de dados segue as diretivas da resolução número 40 da OMM (CG-XII WMO). Com o *IDD* as universidades obtiveram um acesso sem precedentes a informações de interesse meteorológico, que antes era quase que exclusividade de centros meteorológicos governamentais.

O *IDD* é um sistema de livre adesão aberto a novos participantes. Diz-se também que é fruto de um *esforço conjunto*, pois as responsabilidades são distribuídas entre os participantes, de forma que o projeto não é produto de um pequeno grupo, mas é o resultado do esforço de uma comunidade. Os novos participantes concordam implicitamente em assumir um papel na manutenção do sistema, incluindo suporte a outros usuários. O *Unidata Program Center (UPC)* serve de centro de referência, coordenando os esforços e prestando suporte, tarefa que divide com a comunidade de usuários. O *UPC* disponibiliza manuais

e tutoriais, cursos de treinamento e aplicativos meteorológicos.

Algumas das características técnicas importantes do *IDD* são: *Baixo custo* - Os softwares necessários são de código aberto e estão disponíveis gratuitamente para download. Funcionam bem tanto em sistemas UNIX como LINUX e BSD's. Os processos podem ser distribuídos por várias máquinas, permitindo o uso de equipamentos mais modestos; *Eficiência e Distribuição de carga* - Cada nó pode receber apenas os dados necessários, otimizando a utilização dos recursos computacionais disponíveis. A distribuição descentralizada dos dados evita a sobrecarga da rede dos fornecedores de grandes volumes de dados; *Confiabilidade* - O software de transferência de dados do *IDD*, o *LDM* (Local Data Manager), é sofisticado e possui recursos para garantir a estabilidade na operação continuada com recuperação automática em caso de interrupções.; *Múltiplas fontes e redundância* - O mesmo conjunto de dados pode ser inserido simultaneamente em vários pontos (nós) do sistema, o que o torna menos suscetível a falhas; e *Monitoramento remoto* - Feito em tempo real via "*web-page*" para todas as máquinas que reportam estatísticas. Qualquer participante pode verificar a qualquer momento a adequada operação das demais máquinas do sistema.

### **DADOS DISTRIBUÍDOS ATRAVÉS DO *IDD***

No *Internet Data Distribution (IDD)*, os dados meteorológicos são inseridos em um nó-fornecedor (source) e enviados através do software *LDM* para os outros nós do sistema. Cada um dos participantes pode retransmitir os dados para outros nós, de forma que todos são servidos em tempo "quase-real", sem sobrecarregar as linhas de transmissão, em especial as dos fornecedores, que não precisam enviar os dados diretamente para cada um dos interessados (Davis et al., 1990; 1994).

Atualmente são transferidos mais de 50 gigabytes de dados por dia entre os participantes do *IDD*, que são mais de 100 universidades e centros de vários países. Se um determinado local quiser receber uma cópia de cada tipo de dado disponível, ele deverá ser capaz de absorver uma média de quase três Gigabytes por hora.

Os principais tipos de dados disponíveis no *IDD* são: *Dados Convencionais* - Dados de estações meteorológicas, bóias, navios, aviões e radiossondagens distribuídos através do *GTS*; *Modelos numéricos* de centros meteorológicos como o *NCEP*, *ECMWF*, *UKMet*, *FNMOC* e *CPTEC*; *Imagens de Satélite* - dos satélites *GOES* a cada 30 minutos com máxima resolução e dos demais satélites meteorológicos com intervalos maiores e resoluções menores; e outros *Dados e Produtos Experimentais*,

<sup>1</sup> M. Eng., Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

<sup>2</sup> Dr. Ciências, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

<sup>3</sup> M. Meteor., Laboratório de Prognósticos em Mesoescala, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>4</sup> MSC. Unidata Program Center, University Corporate for Atmospheric Research (UPC/UCAR), Boulder, Colorado. Estados Unidos.

<sup>5</sup> Bal. Comp., Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

<sup>6</sup> Dr. Meteor., Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

<sup>7</sup> Dr. Meteor., Laboratório de Prognósticos em Mesoescala, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

como Modelos, dados de relâmpagos, perfis atmosféricos e redes particulares de estações automáticas não disponíveis no GTS.

## O SISTEMA IDD-BRASIL

No Brasil várias universidades e centros meteorológicos estão habituados a obter dados meteorológicos em tempo “quase-real” (*download*) de locais como a universidade de Albany ou a FSU (*Florida State University*), sem saber que estes são os dados distribuídos pelo *Internet Data Distribution (IDD)*. Estes locais com dados disponíveis para *download* por *FTP* são “pontos de backup” do *IDD (Backup Sites)*, mantidos apenas para suprir falhas operacionais. Naturalmente que utilizando o *FTP* não é possível aproveitar as vantagens do *IDD*, no que se refere à eficiência operacional, conseguida apenas com a utilização do software de transferência de dados, o *LDM (Local Data Manager)*.

As primeiras instituições a participar do *IDD* no Brasil (utilizando o *LDM*), foram a UFRJ e a UFPA (Universidade Federal do Pará). Estas experiências começaram em 2001, mas foi só em 2003 que Instituições Brasileiras passaram a participar de forma mais ativa, não apenas obtendo dados diretamente, mas também repassando-os para novos participantes. Instituições Brasileiras passaram de absorvedores de dados (*data-sinks*) a repassadores de dados (*data-relays*). A iniciativa de estender o *IDD* para a América do Sul foi apoiada pelo projeto COMET, dentro do escopo de outro projeto patrocinado pela OMM, o METEOFORUM (Laing et al., 2002). Assim, em janeiro de 2004 inaugurou-se o *IDD-Brazil* (Yoksas et al., 2004). O núcleo inicial foi formado por três universidades (UFRJ, USP e UFPA) e o CPTEC. A alimentação foi fornecida, de forma redundante, por dois centros Americanos (NSF e FSU) para dois centros Brasileiros (UFRJ e CPTEC), que os repassavam para as outras duas universidades.

Nos meses seguintes o sistema foi testado, e os resultados mostraram que o software de comunicação do sistema, o *LDM (Local Data Manager)*, é estável, confiável e adequado a longos períodos de operação sem a necessidade de intervenção humana. Ele foi capaz de manter o fluxo de dados mesmo quando ocorreram problemas de rede, recuperando automaticamente dados não-transmitidos quando as linhas se restabeleciam. O acompanhamento de estatísticas pela internet se mostrou uma ferramenta tão útil que se tornou indispensável. Somente com ela é possível verificar o funcionamento em tempo-real, não apenas dos sistemas de sua instituição, mas também de todos os demais participantes do *IDD*. No CPTEC também foi possível comparar o desempenho do *IDD-Brazil* com a linha alimentação do GTS (Global Telecommunication System) que o CPTEC possui. Os resultados foram favoráveis, com a conclusão de que ter uma alimentação do *LDM/IDD* é equivalente a ter uma linha de comunicação tradicional (GTS).

Os Resultados foram apresentados no XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia (Almeida et al., 2004),. Após o XIII CBMET o número de participantes do *IDD-Brazil* aumentou rapidamente, passando para oito instituições antes do fim de 2004. O Brasil tornou-se o maior participante do *IDD* fora dos Estados Unidos, superando o Canadá (Almeida et al. 2005).

## SITUAÇÃO ATUAL NO BRASIL

Hoje o *IDD-Brazil* está sendo utilizado em trabalhos de assimilação de dados, previsão numérica de tempo, estudos climatológicos e ensino. O ferramental do UNIDATA também é utilizado para previsão de tempo e gera produtos para páginas de internet. Um destes pacotes, o GEMPAK, está sendo utilizado operacionalmente para analisar as informações sinóticas e acompanhar as imagens de satélite na sala de previsão de tempo do CPTEC. Já os dados recebidos via *LDM* são utilizados para alimentar a cadeia de assimilação e previsão numérica de tempo que roda no supercomputador NEC SX-6, assim como o banco de dados da Instituição. O CPTEC também está utilizando o sistema para distribuir os dados da rede de estações automáticas (PCDs) e o modelo Regional ETA. Já no caso da UFRJ, os dados recebidos são utilizados para inicializar o modelo regional MM5, e os aplicativos do UNIDATA geram os produtos que são disponibilizados na página do Laboratório de Prognósticos em Mesoescala ([www.lpm.meteoro.ufrj.br](http://www.lpm.meteoro.ufrj.br)). Várias outras instituições e universidades Brasileiras também estão iniciando ou fazendo uso do sistema, e à medida que ele se torna mais conhecido, o número de interessados em participar dessa comunidade aumenta.

## REFERÊNCIAS

- Davis, G.; Rew, R. Distributed Data Capture and Processing in a Local Area Network. American Meteorology Society 6<sup>th</sup> International Conference on IIPS, AMS Annual Meeting, Anaheim, California, February 1990
- Davis, G.; Rew, R. The Unidata LDM: Programs and Protocols for Flexible Processing of Data Products. American Meteorology Society 10<sup>th</sup> International Conference on IIPS, AMS Annual Meeting, Nashville, Tennessee, January 1994.
- Laing, A.G. et al. MeteoForum: A Pilot Project for Advanced International Meteorological Training Centers, 18<sup>th</sup> International Conference on IIPS, AMS Annual Meeting, January 2002.
- Yoksas, T. et al. MeteoForum – Initial Successes in data sharing leading to the creation of the *IDD-Brazil*. Proceedings, 20<sup>st</sup> International Conference on IIPS, AMS Annual Meeting, Seattle, January, 2004.
- Almeida, W.G., et al. Testes no Brasil com o Sistema de Distribuição de Dados Meteorológicos pela Internet (IDD), Anais, XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2004, Fortaleza (CE), Brasil.
- Almeida, W.G., et al. Perspectives on Internet Data Distribution Expansion and Use in Brazil, *Proceedings*, 21<sup>st</sup> International Conference on Interactive Information Processing Systems (IIPS) for Meteorology, Oceanography, and Hydrology, AMS Annual Meeting, San Diego, January, 2005.