

DESENVOLVIMENTO DE INTERFACE PARA ACESSO AO BANCO DE DADOS METEOROLÓGICOS DO CPTEC/INPE.

Bianca Antunes de S. R. Alves¹, [Luciana M. C. Mira²](#), [Ana Paula Tavares³](#), [José Alberto Ferreira⁴](#),
[Luiz Henrique Coura⁵](#), [Marcos Araújo⁶](#), [Felipe Odorizi de Mello⁷](#), [Luciana Machado⁸](#), [Waldenio
Gambi de Almeida⁹](#)

RESUMO: O CPTEC/INPE – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais possui um banco de dados meteorológicos, conhecido como BDM. Neste artigo nós descrevemos a interface web que desenvolvida para facilitar o acesso a estes dados. A interface não apenas permitirá o *download* destes dados, mas também fornecerá mapas de cobertura e estatísticas sobre os dados armazenados no banco. Este projeto foi financiado pelo programa PROTIM (Programa de Tecnologia da Informação para a Meteorologia).

Abstract: The CPTEC/INPE - Center of Forecast of Time and Climatic Studies of the National Institute of Space Research, has a database with global meteorological data know as BDM. In this paper we describe the web interface developed to provide easier access to these data. The interface allows the download of the stored data, as well statistics and coverage maps. This project was supported by PROTIM program (Program of Information Technology applied in Meteorology).

Palavras-Chave: Dados meteorológicos, gráficos.

INTRODUÇÃO

Os dados meteorológicos são coletados em todo o planeta através de diversos tipos de instrumentos e plataformas, como navios, aviões, bóias, radiossondas, estações meteorológicas, etc. Esses dados são utilizados diretamente pelos meteorologistas, assim como para alimentar os modelos numéricos de previsão de tempo e clima, pois definem o estado inicial da atmosfera.

O Banco de dados Meteorológicos (BDM) do CPTEC/INPE possui dados globais recebidos através do *Global Telecommunication System* (GTS), são dados provenientes de mensagens Synop, Metar, Ship, Buoy, Temp, entre outros. O BDM possui dados desde 1996, constituindo assim um conjunto de informações muito úteis para estudos e pesquisas científicas. A fim de facilitar o acesso aos dados armazenados no BDM do CPTEC/INPE, foi desenvolvido um *site* que pode dar acesso *on-line*, com rapidez e fácil navegabilidade. Evidentemente que a distribuição destes dados estará

¹ ² Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE)
Rodovia Presidente Dutra, km 39- Cachoeira Paulista/SP
+55 (12) 3186-8400 email: ¹ bianca@cptec.inpe.br, ² mira@cptec.inpe.br

¹ ⁹ Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE)
Rodovia Presidente Dutra, km 39- Cachoeira Paulista/SP
+55 (12) 3186-8400 email: mira@cptec.inpe.br, bianca@cptec.inpe.br, atavarez@cptec.inpe.br, alberto@cptec.inpe.br,
ramarcos@cptec.inpe.br, luhenri@cptec.inpe.br, felipe@cptec.inpe.br, garcia@cptec.inpe.br, gambi@cptec.inpe.br

Excluído: ¹

Excluído: ¹

Excluído: ¹

Excluído: Luciana M. C. Mira²

Excluído: ¹

Excluído: ¹

Excluído: ¹

Excluído: ¹

Excluído: ¹

Excluído: esta incorporado

Excluído: ao Portal de Tecnologia da Informação para a Meteorologia (PROTIM)

Excluído: que consiste em desenvolver uma das interfaces web capaz de disponibilizar os dados meteorológicos.¶

Excluído: This project this incorporating of developing Web site Technology of the Space Research (PROTIM)

Excluído: that it consist of developing one of the interfaces web capable to available the data meteorological.

Excluído: ¶

Excluído: ¶

Excluído: ¶

Código de campo alterado

Código de campo alterado

Excluído: ^{1, 2} Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE)¶
Rodovia Presidente Dutra, km 39 – Cachoeira Paulista – SP +55 12 3186-8400 ¶
e-mail:

Excluído: ¹

Excluído: bianca@cptec.inpe.br,

Código de campo alterado

Excluído: ²

Excluído: mira@cptec.inpe.br,
tavarez@cptec.inpe.br,
araujo@cptec.inpe.br,
felipe@cptec.inpe.br,
lmachado@cptec.inpe.br,
gambi@cptec.inpe.br¶

sujeita a prévia autorização, devido a questões relacionadas à propriedade de alguns conjuntos de dados. Neste trabalho serão apresentadas as funcionalidades da interface desenvolvida.

TECNOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

A interface desenvolvida é baseada na arquitetura Cliente/Servidor, ou seja, programas executados em máquinas distintas que trocam informações através de uma rede de computadores. O termo Cliente/Servidor é usado para descrever um modelo de interação entre dois processos, que são executados simultaneamente. O Cliente, conectado a uma rede de computadores, dispara uma requisição através de um *browser*. O Servidor processa o pedido e envia uma resposta ao Cliente. A Figura 1 ilustra a arquitetura cliente/servidor.



Figura 1 – Cliente/Servidor

No site desenvolvido foram utilizadas a tecnologia Java, para a construção das páginas e dos mecanismos de navegação pelo site, e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) MySQL, onde são armazenadas e recuperadas informações imprescindíveis para o funcionamento do site.

Para a construção dos mapas de cobertura geográfica, foi utilizado a ferramenta interativa *Grid Analysis and Display System* (GrADS) que permite visualizar e analisar dados de ciência da Terra.

O desenvolvimento da aplicação web (edição e compilação de códigos Java) foi realizada utilizando a *Integrated Development Environment* (IDE) NetBeans 5.0, pois possui grandes facilidades, tais como controle de versões (CVS), editor de SQL, etc.

Java é uma linguagem de programação orientada a objetos, distribuída, portátil, dinâmica e de alto desempenho, desenvolvida pela Sun Microsystems. A linguagem Java oferece, através da *Java Application Programming Interface* (Java API), vários conjuntos de pacotes de classes (*packages*) com funcionalidades específicas que tratam de acesso a redes de computadores, gerenciamento de interfaces gráficas, entre outras. A comunicação entre o SGBD MySQL e a aplicação Java é realizada através da API *Java Database Connectivity* (JDBC), que fornece uma maneira simples de acessar registros através de comandos *Structured Query Language* (SQL).

MySQL é um Sistema *Open Source* de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) relacionais e que utiliza a linguagem SQL. Este SGBD é rápido, confiável, fácil de usar, com boa conectividade e segurança, e gratuito.

Excluído: , a implementação e os resultados

Excluído: o

Excluído: site

Excluído: o

Excluído: ¶

Excluído: :

Excluído: Tecnologia de desenvolvimento

Excluído: O funcionamento do site desenvolvido

Excluído: o

Excluído: em programação

Excluído: suporte ao Control Version

Excluído: ntre outras

Excluído: A orientação a objetos é uma prática de programação que procura representar os objetos do mundo real, suas características físicas e as ações possíveis de serem realizadas sobre eles. ¶

Excluído: ¶

Para a criação dos gráficos foi utilizada a API JFreeChart que possibilita a geração de gráficos em vários modelos como pizza, barras, linhas, entre outros. A exibição dos gráficos na *web* é facilitada pela *taglib* Cewolf (biblioteca de *tags* customizadas que são utilizadas na composição de páginas JSP).

Excluído: é

A aplicação web é executada pelo servidor Tomcat, que irá receber uma solicitação *Universal Resource Locator* (URL) do usuário a partir de um *browser*, executar o Servlet ou *Java Server Page* (JSP) correspondente ao URL, e retornar, ou seja, exibir ao usuário o conteúdo gerado pelo *servlet* ou JSP que normalmente é um documento no formato *Hyper Text Markup Language* (HTML) e o resultado do processamento dos algoritmos Java e acesso ao banco de dados.

Excluído: – associação especificada no arquivo web.xml

INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS NO SITE

O site disponibiliza estatísticas das observações armazenadas no BDM, mapas de cobertura geográfica e permite o download dos dados.

Excluído: :

Excluído: Informações disponíveis no site¶
O site desenvolvido apresenta funcionalidades tais como

Formatado

A funcionalidade estatística apresenta opções para consultar diferentes períodos, tipos de dados e regiões. Entre os diferentes gráficos que podem ser visualizados, temos o gráfico com a quantidade e a média mensal dos dados (Figura 2) e gráficos que representam o fluxo dos dados armazenados no BDM (Figura 3).

Excluído: a partir do site

Excluído: encontra-se

Excluído: , conforme ilustra a

Excluído:

Excluído: , conforme ilustra a

Excluído: s

Excluído: , entre outros

Excluído: ¶

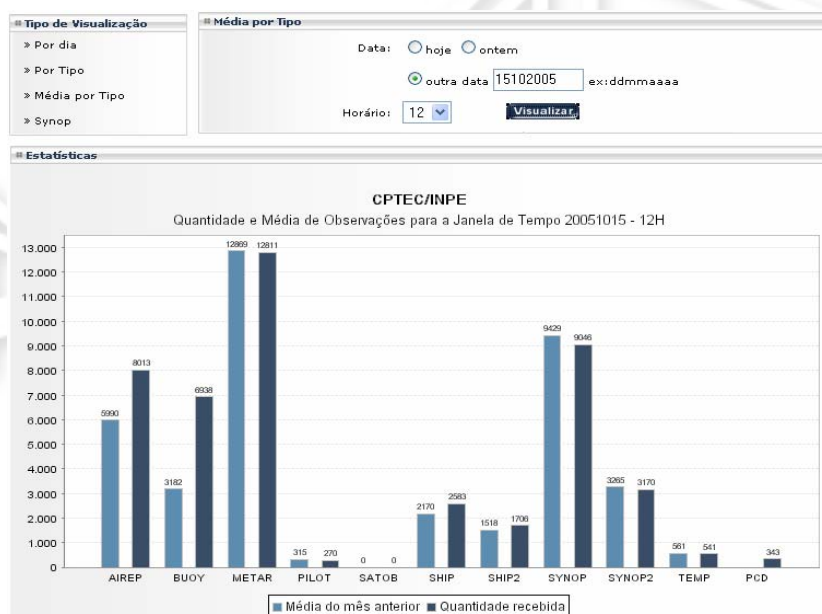


Figura 2 – Quantidade e média mensal de observações

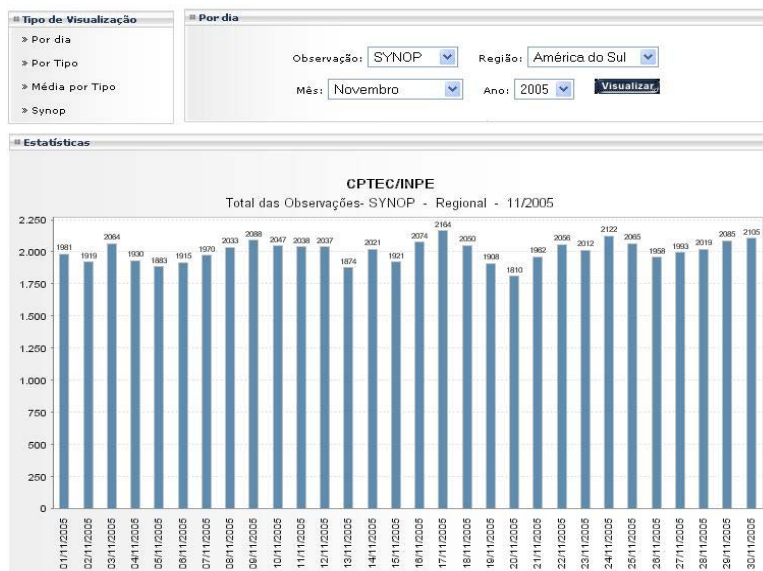


Figura 3 - Gráfico do total de observações de Synop.

Na funcionalidade cobertura geográfica, o usuário poderá visualizar mapas com a distribuição espacial dos locais de onde os dados foram reportados. Os mapas são processados pelo sistema GrADS que, através de um script, lê as coordenadas e gera as imagens. Essas informações estão disponíveis para os últimos quatro horários, para cada tipo de observação separadamente ou conjunto das observações, conforme exibe a Figura 4.

Corbetura Geográfica											
Ar Superior	Superfície	Airep	Buoy	Metar	Pcd	Pilot	Satem	Satob	Ship	Synop	Temp
				00Z	06Z	12Z	18Z				

Distribuição dos dados de Superfície em 24 de Setembro de 2006 – 18Z [-3h:+3h]

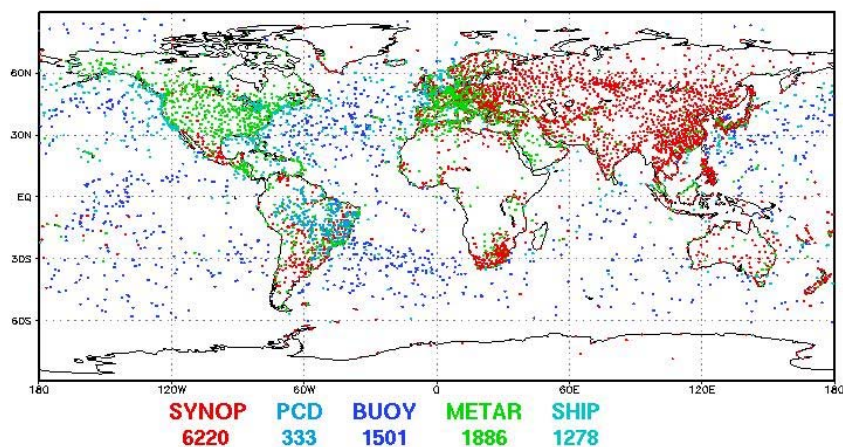


Figura 4 - Mapa de cobertura geográfica.

Para acessar a funcionalidade *download*, o usuário deverá estar cadastrado no sistema de cadastro do internauta do CPTEC, que serve de ferramenta de controle e estudo do perfil dos usuários. Caso o usuário não esteja cadastrado, o mesmo poderá ser efetuado a partir do link “novo cadastro” contido na página.

Excluído: Quando acessada

Após cadastrado, o usuário deverá selecionar o tipo de observação (Metar, Synop, Pcd, entre outras), as coordenadas geográficas (latitude e longitude), a data inicial e a quantidade de dias à frente desejados, conforme ilustra a Figura 5. Esta requisição será adicionada à lista de processos de extração de dados do BDM, processada, gravada e formato ASCII, compactado em um arquivo no formato ZIP e disponibilizada em uma área. Em seguida é enviado um e-mail ao usuário informando o endereço e o prazo em que o arquivo estará disponível.

Pedidos de Dados	
Tipo de Dados:	METAR
Latitude: Inicial:	-35.0
Latitude: Final:	6.0
Longitude: Inicial:	-75.0
Longitude: Final:	-30.0
Data Inicial:	01/06/2006
até:	10 dias a frente
dd/mm/aaaa	
Enviar Limpar	

Figura 5 – Solicitação de dados meteorológicos.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento da aplicação *web* que disponibiliza os dados meteorológicos observados, tornou possível, aos usuários da Internet, consultar e solicitar os dados existentes no Banco de Dados Meteorológicos do CPTEC/INPE. Através deste *site*, pretende-se organizar e agilizar a disseminação das informações meteorológicas, além de prover facilidades, como estatísticas dos dados através de visualização gráfica.

Para a realização do trabalho foi utilizada a tecnologia Java que possibilitou o desenvolvimento de páginas JSP/Servlet e classes que em conjunto com algumas APIs, tornaram possível a divulgação das informações *on-line* com maior agilidade e facilidade.

A partir da utilização do *site* para a divulgação do acervo de dados existentes no CPTEC/INPE, espera-se oferecer aos usuários a possibilidade de realizar consultas e *download* dos dados observados de maneira rápida e fácil, porém, devido a questões relacionadas à propriedade e uso dos dados meteorológicos, a distribuição dos dados precisa ser previamente analisada e autorizada.

Excluído: :

Excluído: Conclusão

Excluído: fornecer

Excluído: Durante

Excluído: este

Excluído: , organizada

Excluído: eficaz

Excluído: .

Excluído: D

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOTY, Brian. **Grid Analysis and Display System**. Disponível em: <<http://www.iges.org/grads/>>. Acesso em 04 jul. 2006.

Manual on the Global Telecommunication System. Disponível em: <http://www.wmo.ch/web/www/ois/Operational_Information/WMO386/ManOnGTS.html>. Acesso em: 10 jul. 2006.

SUEHRING, S. **MySQL a Bíblia**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 674 p.

DEITEL H. M.; DEITEL, P. J. **Java, como programar**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

KURNIAWN, B. **Java para Web com Servlets, JSP e EJB**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2002. 807p.

MELLO, R. F. d. **O geek que sabia java**. Revista do Linux, v03, n. 36, p. 34-41

CARMO, D. D. d. **Gráficos com jfreechart**. Revista Java Magazine, p. 58-66

LOZANO, F. **Aplicações web no tomcat5**. Revista Java Magazine, p. 20-31.

API Java. Disponível em: <<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/api/>>. Acesso em 04 ago. 2006