

BDI – BANCO DE DADOS DE IMAGENS DE SATÉLITE

José Roberto Motta Garcia *,¹
José Luiz Moreira *,²

RESUMO: O Banco de Dados de Imagens de Satélite é um banco de dados idealizado para que os usuários possam recuperar as imagens de satélite geradas pela Divisão de Satélites Ambientais (DSA) do CPTEC / INPE. Os sistemas de recepção de imagens estão localizados em diferentes bases do INPE e enviam gigabytes de informações binárias diariamente para nosso Centro, em forma de arquivos brutos. Estes são tratados, manipulados e transformados em diferentes produtos meteorológicos em forma de imagem visíveis ou imagens binárias. O BDI está sendo desenvolvido para organizar estes arquivos de forma estruturada além de permitir que a comunidade científica possa ter acesso às imagens de forma fácil e rápida.

ABSTRACT: The Satellite Images Database is a database planned to allow users retrieve satellite images generated by Environmental Satellites Division (DSA) part of CPTEC / INPE. The image reception systems are located in different INPE's branch offices which daily send gigabytes of binary information to our Center, in the form of raw data. These ones are manipulated and converted into several meteorological products as visible or binary images. BDI is being developed to organize such files in a structured way and to provide an easy and fast access to whatever image they want.

Palavras-chave: imagem, satélite, banco de dados

INTRODUÇÃO

O CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, referência nacional na área de meteorologia, tem como função realizar Previsões de Tempo Diárias e Previsões Climatológicas Mensais para o Brasil e desenvolver Pesquisas Científicas na Área de Ciências Ambientais.

As Previsões de Tempo e Clima são realizadas através de cálculos matemáticos feitos pelos Sistemas de Modelagem Numérica. Para que estes Sistemas ou Modelos, como também são chamados, sejam executados são necessárias algumas informações como: os dados meteorológicos medidos por estações meteorológicas, dados fornecidos por Satélite e Aeroportos, entre vários outros. Todos estes dados precisam ser processados para serem utilizados pelos Modelos.

Os referidos dados fornecidos por satélites se resumem basicamente em imagens de satélite e em seus produtos derivados, gerados pela Divisão de Satélites Ambientais do CPTEC / INPE. Muitas imagens vêm sendo recebidas desde longa data e, além disso, são inúmeros os produtos

* CPTEC/INPE – Rod. Pres. Dutra, km 40 – Cach. Pta / SP CEP: 12630-000

1 (12) 3186-8405 – garcia@cptec.inpe.br

2 (12) 3186-9374 – zeluiz@cptec.inpe.br

gerados a partir delas (Figura 1). Todos estes produtos são, na verdade, arquivos que podem alcançar vários gigabytes de tamanho.

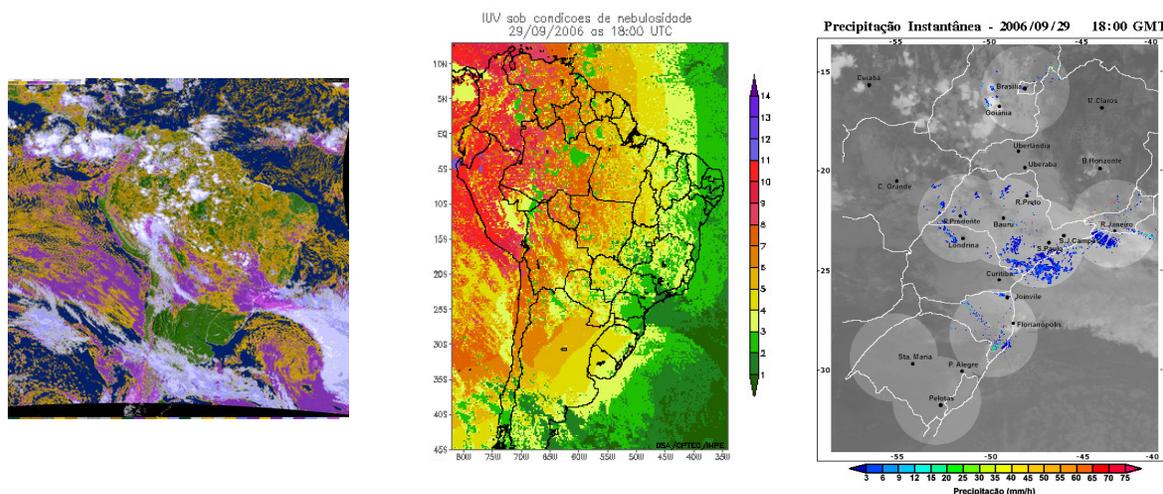


Figura 1: exemplos de imagens que serão armazenadas no BDI.

Atualmente, estes arquivos são alocados em um acervo de fitas e isto traz inúmeros problemas de manipulação. Este acervo não estruturado, que cresce a cada dia, tende a ter manutenibilidade proporcional a quantidade de informações armazenadas, ou seja, quanto mais ele aumenta, mais difícil fica sua manutenção. O BDI está sendo desenvolvido para organizar o armazenamento destes arquivos de maneira que os usuários possam fácil e rapidamente recuperar as imagens que deseja e, com isso, ser uma ferramenta valiosa para conseguir realizar os objetivos principais do CPTEC/INPE. O público alvo do Projeto são pesquisadores, alunos e outros que necessitam dessas imagens como fontes de pesquisa.

O BANCO DE DADOS DE IMAGENS DE SATÉLITE (BDI)

A motivação para a criação do BDI surgiu a partir do momento em que foi notado um crescimento desordenado do acervo de fitas do DSA, que inconscientemente apontava problemas de falta de padronização na forma de armazenamento dos arquivos, que engloba: catalogação de fitas, nomeação de arquivos, formato de gravação, etc. Adicionado a isso a também o fato de que as fitas possuem acesso seqüencial acarretando grande esforço para a recuperação dos arquivos.

O BDI foi idealizado para armazenar as imagens de satélite geradas pela Divisão de Satélites Ambientais do CPTEC / INPE. Sistemas complexos de recepção de imagens oriundas de sinais dos satélites mais conhecidos pela comunidade científica como: GOES, NOAA, METEOSAT, etc estão localizados em bases do INPE em Cachoeira Paulista/SP e Cuiabá/MS, que enviam gigabytes de informações binárias diariamente para nosso Centro (Tabela 1). Estes arquivos brutos são tratados,

manipulados e transformados em diferentes produtos meteorológicos em forma de imagem visíveis ou imagens binárias. No entanto estes arquivos são recebidos desde a época de 1970 e a quantidade de informações gerada vem sendo incrementada de forma bastante significativa, o que nos levou ter uma necessidade de automatização do sistema de recepção, armazenamento e recuperação.

De acordo com o levantamento efetuado pelo próprio DSA, descrevemos abaixo uma tabela com a síntese, totalizando os Produtos (e seus derivados) gerados pelo Departamento:

Tabela 1: Quadro de recepção diária de arquivos por satélite
 Fonte: Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais, 2005

| | Aqua/Terra | Góes | Noaa | Meteosat | Outros | Total |
|-------------------|------------|----------|----------|----------|--------|----------|
| Arquivos Gerados | 87 | 8483 | 153 | 536 | 1044 | 10303 |
| Tamanho (Mb) | 2408,02 | 50491,40 | 10994,74 | 1051,49 | 254,59 | 65200,25 |
| Tipos de Produtos | 44 | 349 | 49 | 15 | 30 | 487 |

CARACTERÍSTICAS

banco de metadados

Na verdade, os arquivos gerados serão armazenados no sistema de arquivos distribuídos em discos e fitas controlados por um HSM (Hierarchical Storage System) e estruturados em uma árvore de diretórios que facilite a busca dos mesmos. O banco de dados conterà as informações sobre os arquivos armazenados, estas informações são conhecidas como metadados, exemplo: tipo, fonte, data, nome, tamanho, etc. A partir destes dados, o sistema de busca conseguirá localizar as imagens através de uma combinação dos parâmetros passados. A Figura 2 mostra a idéia do funcionamento global desta característica.

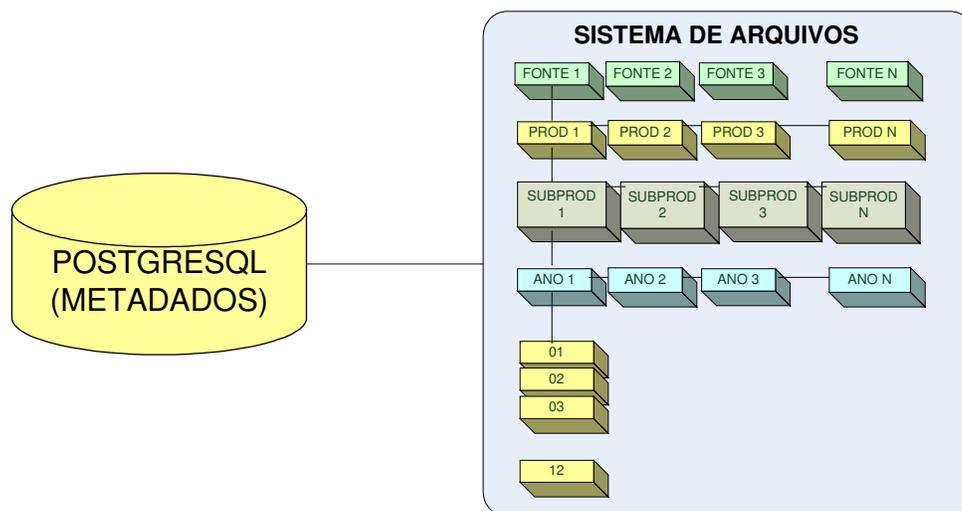


Figura 2: Banco de metadados interligado com estrutura de diretórios no sistema de arquivos

nomenclatura dos arquivos

De acordo com o levantamento realizado pelos desenvolvedores, foi constatado que a nomenclatura dos arquivos dos produtos gerados e manipulados pelo DSA não seguia nenhuma norma ou padrão específico, ou seja, existia uma norma ou regra de nomenclatura para cada período, tipo de arquivo, responsável pela gravação, etc, tornando difícil tanto o trabalho de armazenamento quanto o de recuperação de dados.

O modelo do Banco de Dados foi organizado para atender esse problema em específico, no entanto, para que isso funcione, é necessário estabelecer um Padrão de Nomenclatura para que a programação da tarefa de busca dos arquivos seja mais fácil. A nomenclatura dos arquivos gerados deverá sofrer uma padronização global que informa sobre muitos de seus detalhes e obedecerá a seguinte forma:

abbccPPPP_yyyyMMddhhmm.ext onde:

a → Tipo básico (origem do arquivo). Ex.: (S)atélite, (M)odelo, (P)cd, etc.

b → Tipo do produto. Ex.: Imagem, Eta, Global, Hidro, PIRATA, etc.

c → Fonte. Ex.: Goes-12, NOAA-14, MetGoes, etc.

y, M, d, h, m → Referem-se ao ano, mês, dia, hora e minuto que o arquivo foi gerado.

ext → Extensão do arquivo. Ex.: bin, jpg, gif, etc.

ARQUITETURA DE FUNCIONAMENTO

Conforme mostrado na Figura 3, o software de manipulação dos arquivos do BDI terá duas divisões bem definidas, no sistema interno haverá rotinas de manutenção e alimentação do banco e o sistema externo estará baseado em consultas, cadastramento de usuários e emissão dos pedidos. Ambos os sistemas estarão acessando uma mesma estrutura de base de dados sem ser, no entanto, a mesma base propriamente dita.

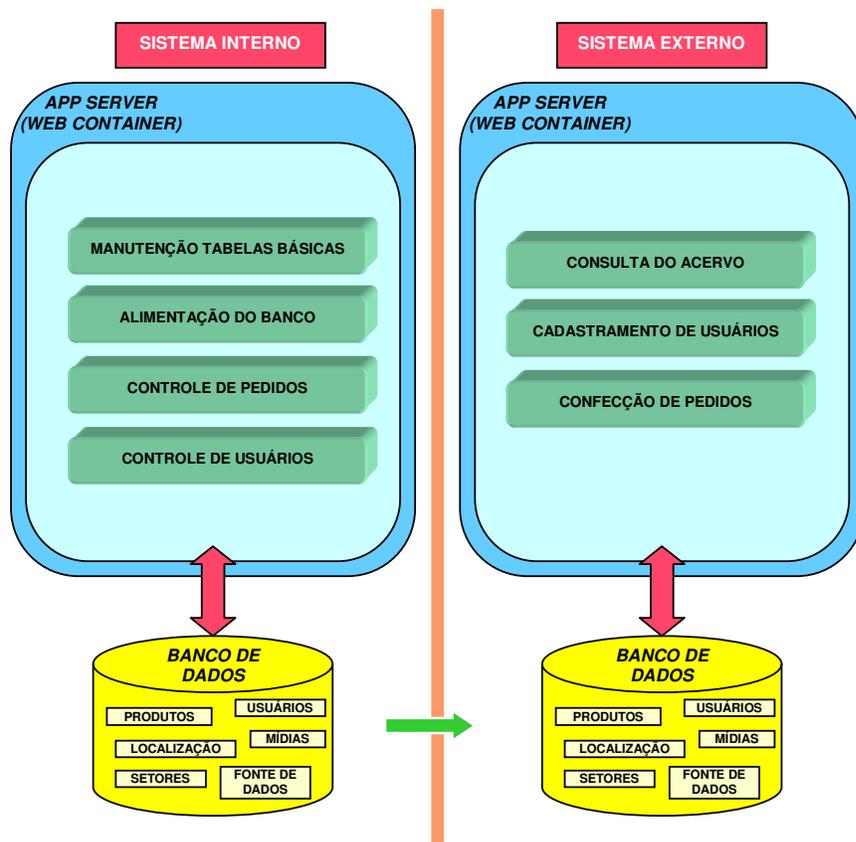


Figura 3: Esquema de divisão do BDI nos ambientes interno e externo

Por causa de uma limitação técnica que objetiva a segurança do parque computacional interno, a comunicação entre os dois servidores não pode ocorrer de fora para dentro e sim ao contrário. O sistema interno (que será o primeiro a ser alimentado pelas imagens de satélite) fará a atualização do sistema externo periodicamente várias vezes ao dia, à medida que houver geração de produtos. Para capturar os pedidos dos usuários, eles estarão sendo armazenados numa área especial no servidor externo à medida que forem sendo efetivados. Haverá também uma busca periódica por estes arquivos feita pelo sistema interno. O Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) escolhido foi o PostgreSQL e as interfaces de usuário estão sendo baseadas na tecnologia Java.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Silberschatz, A.; Korth, H.; Sudarshan, S. **Sistemas de Banco de Dados**, São Paulo, Makron Books, 1999. Terceira Edição, 778 p.
- Silberschatz, A.; Korth, H.; Sudarshan, S. Data Models, **ACM Computing Surveys**, v. 28, n. 1, Mar 1996.

- Codd, E. F. A relational model for large shared data banks. **Communications of the ACM**, v. 13, n. 6, Jun 1970.
- Rumbaugh, J. **Modelagem e Projeto Baseado em Objetos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994.