

## Avaliação de banco de dados raster para o projeto Natdata

Thiago de Siqueira Pereira<sup>1</sup>  
Alan Massuri Nakai<sup>2</sup>

O Natdata é uma plataforma que busca prover a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) de um ambiente tecnológico e integrado para a gestão da informação de recursos naturais dos biomas brasileiros. Dentre seus objetivos, visa à geração de inteligência competitiva para a agricultura nacional, fornecendo subsídios para as ações de diagnóstico e gestão de forma mais precisa, especialmente nas áreas estratégicas de zoneamento ambiental, caracterização e manejo da biodiversidade, conservação do solo e da água. Buscando atingir esse objetivo, esbarramos em questões como heterogeneidade de formatos, dificuldade de integração de diferentes temas e qualidade dos dados. Neste contexto, o projeto Natdata pretende sobrepor esses desafios, visando, ao final, a implantação de uma plataforma que integre os dados de recursos naturais da Embrapa, ainda muito heterogêneos e provenientes de diferentes domínios, e muitas vezes de outras instituições, garantindo a manutenção de sua semântica. Além disso, também deve permitir, aos diferentes usuários do sistema, o acesso a serviços especializados que viabilizem a consulta e o uso adequado desses dados.

Muitos dados pertinentes ao projeto são disponibilizados em formatos raster:

- a) Dados de clima;
- b) dados de projeção climática;
- c) imagens de satélite.

Uma das maneiras de viabilizar a inclusão desses dados na plataforma é a utilização da extensão PostGIS Raster do PostgreSQL. Essa extensão

possibilita a análise de consultas espaciais, a realização de cálculos como áreas, distâncias e centróides, além de realizar a geração de *buffers* (zona de influência) e outras operações entre as geometrias. O suporte raster da extensão PostGIS possibilita armazenar e analisar os dados raster. Diante disso, o objetivo desse estágio foi avaliar o uso da extensão PostGIS Raster do PostgreSQL na plataforma NatData e desenvolver ferramentas que auxiliem a manutenção da base de dados raster da plataforma.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado um computador com processador Intel i7 e 8GB de memória e sistema operacional Ubuntu 13.04. O banco de dados utilizado foi o PostgreSQL junto com a extensão PostGIS 2.1.3. Também utilizou-se a linguagem de programação Java, com a IDE Eclipse, para criação de ferramentas para inserção e consulta dos dados. Além disso foram utilizados arquivos geotiff e netcdf de modelos de projeção climática para os testes.

A inserção de dados raster é realizada por meio da ferramenta `raster2pgsql` que faz parte da extensão PostGIS. A linha de comando abaixo, mostra um exemplo de inserção de um arquivo geotiff. Neste exemplo, a ferramenta é utilizada para gerar uma nova tabela (`nome_schema.nome_da_tabela`) a partir dos dados da imagem `nomedoraster.tiff`, utilizando a projeção `EPSG 4326`. A nova tabela é criada no banco de dados `nome_do_banco`.

```
$> raster2pgsql -c -s 4326 -I -F nomedoraster.tiff nome_schema.nome_
da_tabela | psql -d nome_do_banco
```

O código fonte abaixo apresenta um exemplo de uma função Java que demonstra a utilização da API PostGIS Raster. Neste exemplo, a função recebe como parâmetros as coordenadas de um ponto da imagem e o código da projeção, e retorna o valor do pixel.

```
1. public void selectValues(double longitude, double latitude, int
   projecao){
2.     String sql = "SELECT rid, ST_Value(rast, ponto) As blpval FROM
   nome_da_tabela, st_geomfromtext('POINT('+longitude+" "+latitu-
   de+')', "+projecao+") As ponto ";
3.     Connection con = Conexao.getConnection();
4.     try {
5.         PreparedStatement preparador = con.prepareStatement(sql);
6.         ResultSet resultado = preparador.executeQuery();
7.         System.out.println("rid | blpval |");
```

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

<sup>2</sup> Embrapa Informática Agropecuária

```
8.     while (resultado.next()) {
9.         System.out.print(resultado.getInt("rid"));
10.        System.out.println("\n|"+resultado.getDouble("b1pval")+"|");
11.    }
12.    preparador.close();
13.    con.close();
14.}catch (SQLException e1 ) {
15.    e1.printStackTrace();
16.    System.out.println("erro");
17.}
18.}
```

No SQL da linha 2, utilizou-se a função `ST_Value()` que retorna o valor de um pixel da coluna raster (`rast`) de acordo com sua coordenada geográfica. A função `ST_GeomFromtext()` é utilizada para gerar um objeto geométrico a partir das coordenadas textuais e de seu código de projeção. Este objeto geométrico representa o ponto que é utilizado na função `ST_Value()`. Na linha 3, utilizamos uma classe de conexão ao banco de dados (omitida para simplificar o código) para estabelecer a conexão com o banco de dados. As linhas 5 e 6 realizam a consulta ao banco, e da linha 7 a 11 são impressos os resultados desta consulta.

O uso do PostGIS Raster possibilitará a criação de ferramentas para automatizar o armazenamento e as consultas aos dados raster do projeto Natdata, proporcionando mais agilidade e confiabilidade do que a solução anterior, que consistia em armazenar os dados como arquivos e manipulá-los por meio de ferramentas externas à plataforma.

Palavras-chave: Banco de dados geográficos, PostGis, PostgreSQL