

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Faculdade do Gama

Sistemas de Banco de Dados 2

**Tecnologias de Banco de Dados (TI-BD)**

**Bancos de Dados Geográficos**

**Eduardo Maia Rezende - 180119231**

Brasília, DF  
2023

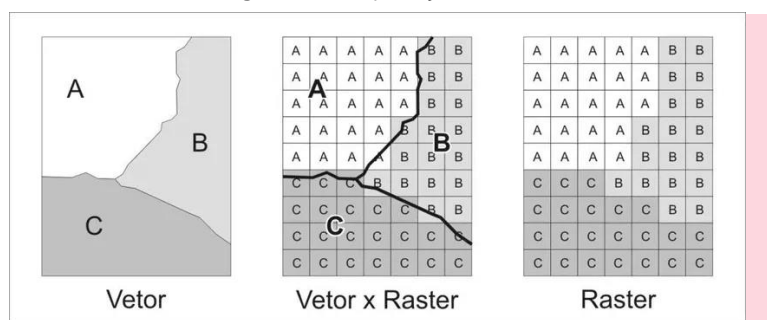
## 1. Bancos de Dados Geográficos

Bancos de dados geográficos (BDG) são sistemas de gerenciamento de bancos de dados que têm como objetivo principal armazenar, gerenciar e manipular informações geográficas e espaciais. Esses bancos de dados possuem informações sobre a localização, forma, tamanho e atributos de objetos geográficos, como ruas, rios, montanhas, edifícios, entre outros.

A principal característica dos bancos de dados geográficos é a capacidade de manipular dados geográficos com base em sua localização espacial. Isso significa que as informações são armazenadas em uma estrutura que permite consultas espaciais, permitindo a identificação de objetos geográficos em relação a outros objetos e a manipulação de informações com base em sua localização.

Os bancos de dados geográficos são compostos por uma variedade de dados, incluindo dados geográficos vetoriais, dados raster e dados de imagem. Os dados geográficos vetoriais incluem informações sobre pontos, linhas e polígonos que podem ser usados para representar objetos geográficos no mundo real. Os dados raster incluem informações em formato de imagem, que podem ser usadas para representar a elevação ou a cobertura do solo. Os dados de imagem incluem fotografias aéreas ou imagens de satélite, que podem ser usados para criar mapas e para análises mais detalhadas.

**Figura 1 - Exemplificação Vetor x Raster**



Fonte: Blog Adenilson Giovanini

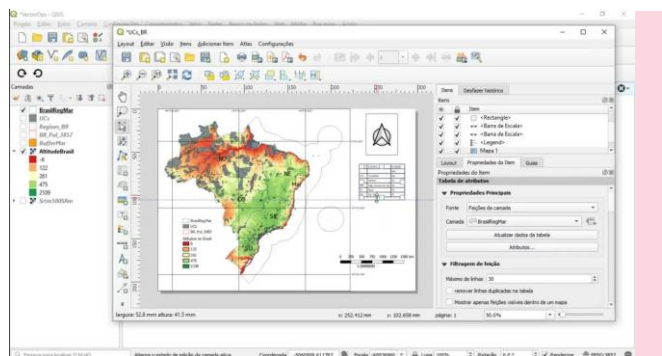
Comentado [EM1]: falta legenda

Os bancos de dados geográficos são amplamente utilizados em uma ampla variedade de áreas, incluindo planejamento urbano, gestão de recursos naturais, gerenciamento de transporte, monitoramento ambiental e muitos outros. Eles são especialmente úteis para organizações que precisam gerenciar informações geográficas em suas operações diárias.

Para acessar e manipular dados em um banco de dados geográfico, é necessário usar software especializado, como o Geographic Information System (GIS). De acordo com Casanova et al. (2005), sistemas de informação geográfica (SIG) são sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e diferem dos sistemas de informação convencionais por sua capacidade de armazenar tanto os atributos descritivos como as geometrias dos diferentes tipos de dados geográficos. O armazenamento de informações geométricas como as coordenadas dos limites do lote, além de informações descritivas como proprietário e valor do IPTU.

Esses softwares permitem aos usuários visualizar e analisar dados geográficos em vários formatos, criar mapas e realizar análises espaciais. Além disso, os bancos de dados geográficos podem ser integrados a outros sistemas de gerenciamento de bancos de dados para fornecer informações mais completas e precisas para as organizações.

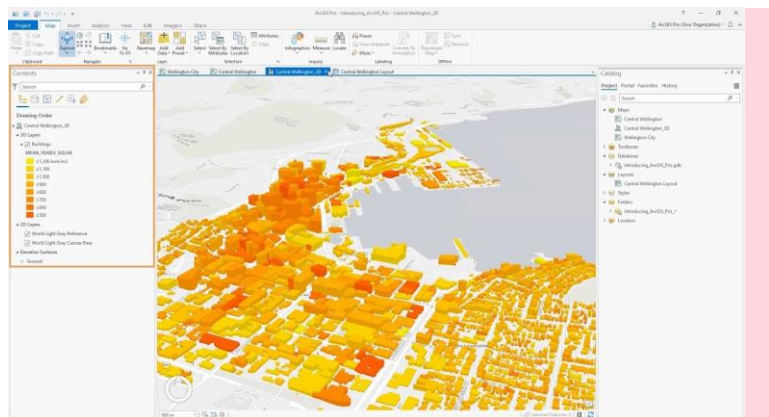
**Figura 2 - QGIS**



Fonte – qgis.org

**Figura 3 – ArcGIS Desktop**

Comentado [EM2]: falta legenda



Comentado [EM3]: falta legenda

Fonte – arcgis.com

## 2. Objetivos Principais de um Banco de Dados Geográfico

- **Armazenar dados geográficos:** Os bancos de dados geográficos armazenam informações sobre a localização, forma, tamanho e atributos de objetos geográficos, como ruas, rios, montanhas, edifícios e outros elementos do mundo real. Esses dados são armazenados em uma estrutura que permite consultas espaciais e permite a identificação e manipulação de objetos com base em sua localização.
- **Gerenciar dados geográficos:** Os bancos de dados geográficos permitem a gestão eficiente de informações geográficas, incluindo o armazenamento, atualização, exclusão e recuperação de dados. Isso ajuda a garantir a precisão e integridade dos dados geográficos.
- **Analisar dados geográficos:** Os bancos de dados geográficos permitem a análise de dados espaciais, permitindo a identificação de padrões e relacionamentos entre objetos geográficos. Essa análise é essencial para tomada de decisões em áreas como planejamento urbano, gestão de recursos naturais, monitoramento ambiental e muitas outras áreas.
- **Visualizar dados geográficos:** Os bancos de dados geográficos permitem a visualização de dados em vários formatos, incluindo mapas, gráficos e tabelas. Isso ajuda a tornar as informações geográficas mais acessíveis e compreensíveis para usuários de diferentes níveis de habilidade.

- **Compartilhar dados geográficos:** Os bancos de dados geográficos permitem que os usuários compartilhem dados geográficos com outras pessoas ou sistemas, o que é essencial para colaboração em projetos que envolvem informações geográficas.
- **Integração com outros sistemas:** Os bancos de dados geográficos podem ser integrados a outros sistemas de gerenciamento de bancos de dados, permitindo a combinação de informações geográficas com outras informações relacionadas. Isso ajuda a fornecer informações mais completas e precisas para as organizações.

### 3. Vantagens em utilizar um Banco de Dados Geográfico

**Capacidade de armazenar e manipular informações espaciais:** um banco de dados geográfico permite armazenar informações espaciais, como coordenadas e geometrias, e executar consultas e análises espaciais, o que não é possível em um banco de dados relacional convencional.

**Melhor desempenho:** os bancos de dados geográficos são projetados para lidar com grandes volumes de dados espaciais e executar consultas e análises complexas de forma mais eficiente do que os bancos de dados relacionais convencionais.

**Maior usabilidade:** as interfaces dos bancos de dados geográficos são projetadas para permitir a visualização e manipulação de dados espaciais de forma intuitiva e amigável, o que facilita o trabalho de usuários não especializados em GIS.

### 4. Desvantagens em utilizar um banco de Dados Geográfico

**Complexidade:** A modelagem e o gerenciamento de dados espaciais podem ser mais complexos em um banco de dados geográfico do que em um banco de dados relacional convencional.

**Custo:** Os bancos de dados geográficos tendem a ser mais caros do que os

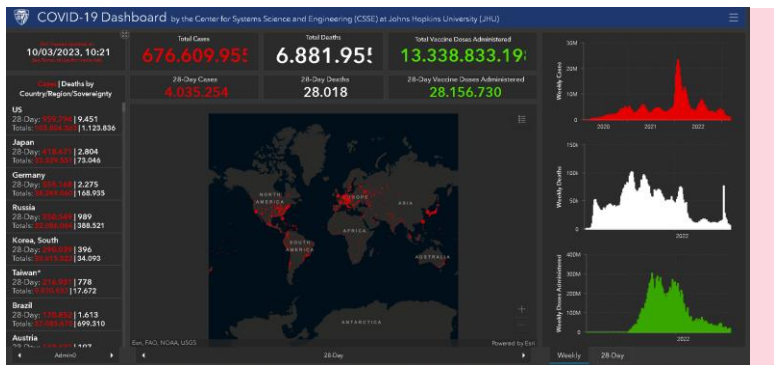
bancos de dados relacionais convencionais, tanto em termos de software quanto de hardware.

**Exigências de conhecimento técnico:** O uso de um banco de dados geográfico pode exigir conhecimentos técnicos específicos em geoprocessamento e análise espacial, o que pode dificultar a adoção da tecnologia por usuários não especializados em GIS.

## 5. Casos de Sucesso

- **Painel COVID-19:** O Centro de Engenharia e Ciência de Sistemas da Universidade Johns Hopkins está acompanhando o coronavírus, COVID-19, por meio de um mapa Esri ArcGIS. O mapa é atualizado em tempo quase real e inclui um mapa zoom que identifica casos confirmados do vírus em todo o mundo. Ele também inclui dados numéricos sobre quantos casos foram confirmados em cada país, bem como mortes e recuperações. A universidade desenvolveu um painel interativo baseado na web para acompanhar os casos relatados em tempo real, com o objetivo de fornecer uma ferramenta amigável para acompanhar o surto enquanto ele se desenrola.

**Figura 4** – Painel COVID-19



Comentado [EM4]: legenda

Fonte – Pagina da Universidade Jhons Hopkins

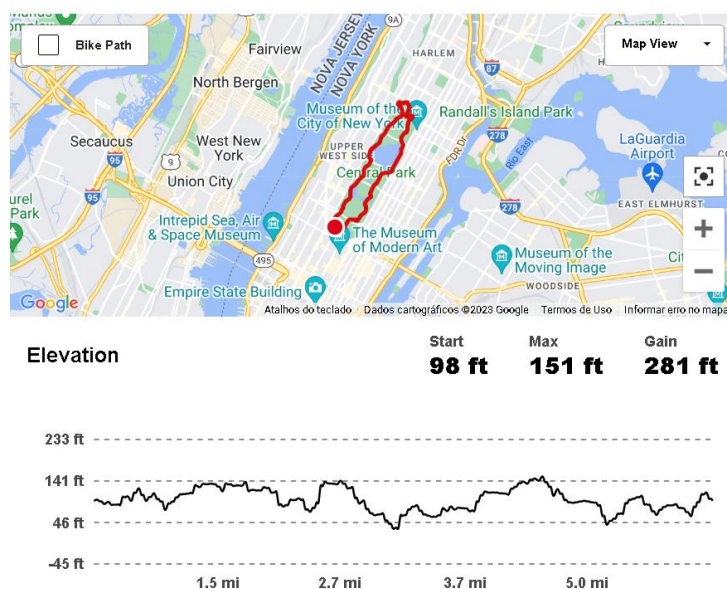
**Ride The City – New York:** Sistema que permite a verificar melhores lugares da cidade para trafegar de utilizando bicicletas com apoio do banco de dados geografico PostGIS, utilizando dados geográficas, como distancia e níveis de elevação.

Figura 5 – Tabela melhores rotas de Nova York

Our Rating	Route Name	Distance, mi	Elevation, ft
#1	<a href="#">Central Park Hopper</a>	6.3	290
#2	<a href="#">Long Island Workout</a>	33.7	281
#3	<a href="#">Waterfront Stretch</a>	40.8	2111
#4	<a href="#">Port Washington Ride</a>	12.5	530
#5	<a href="#">Kings and Queens</a>	63.6	1356

Fonte – Página web Ride The City

**Figura 6** – Mapa e gráfico de elevações da rota Central Park Hopper  
**Central Park Hopper**



Fonte - Página web Ride The City

## 6. Exemplos de Bancos de Dados Geográficos

**PostGIS:** é um extensor geoespacial de software livre para o PostgreSQL que permite armazenar e manipular dados espaciais. O PostGIS suporta vários tipos de dados espaciais, incluindo pontos, linhas, polígonos, entre outros.

**Oracle Spatial:** É uma extensão geoespacial do banco de dados Oracle. Ele fornece uma plataforma completa de banco de dados espacial que permite armazenar, gerenciar e analisar dados espaciais.

**Microsoft SQL Server Spatial:** É uma extensão geoespacial do banco de dados Microsoft SQL Server que permite armazenar e gerenciar dados espaciais. Ele fornece recursos para armazenar e gerenciar dados vetoriais e raster, bem como suporte para vários tipos de dados espaciais.



**IBM Db2 Spatial:** É uma extensão geoespacial do banco de dados IBM Db2. Ele fornece uma plataforma completa de banco de dados espacial que permite armazenar, gerenciar e analisar dados espaciais.

## 7. Referências Bibliográficas

Casanova, M. A., Câmara, G., Davis Jr., C. A., Vinhas, L., Queiroz, G. R. (Eds.)

**Bancos de Dados Geográficos.** Curitiba (PR): EspaçoGeo, 2005.

GIOVANINI, A. **Imagem Raster e Dados Vetoriais?** Disponível em: <<https://adenilsongiovanini.com.br/blog/imagem-raster-e-dados-vetoriais-qual-a-viferenca/>>.

**Bike News, Routes, Guides, Reviews, Blog and More.** Disponível em: <<https://www.ridethecity.com/>>. Acesso em: 15 abr. 2023.

**Dicionário GIS de Suporte da Esri.** Disponível em: <<https://support.esri.com/pt-br/gis-dictionary/>>. Acesso em: 15 abr. 2023.

**CSSE – Center For Systems Science and Engineering at JHU.** Disponível em: <<https://systems.jhu.edu/>>.

**PostGIS In Action PostGIS Case Studies.** Disponível em: <[https://www.postgis.us/page\\_case\\_studies](https://www.postgis.us/page_case_studies)>. Acesso em: 15 abr. 2023.

**Bem-vindo ao projeto QGIS.** Disponível em: <[https://qgis.org/pt\\_BR/site/](https://qgis.org/pt_BR/site/)>.