



Armazenamento e representação de dados espaço-temporais: desenvolvimento e aplicações

Lorena A. Santos, Jéssica D. Santos, Rolf E. O. Simoes

Tópicos em Observação da Terra: CAP-378



Agenda

- Problema
- Revisão bibliográfica
- Manipulação dos dados no R
- PostGis - T



Problema: Dados Espaço-Temporal

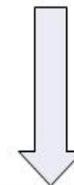
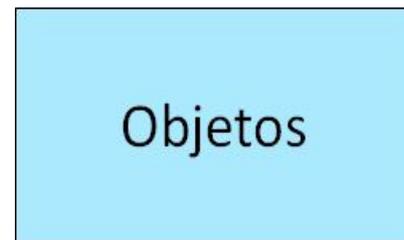


Propostas de modelos de dados espaço- temporal



Objetos em movimentos

Objetos mudam a posição e extensão ao longo do tempo
[Guting and Schneider 2005] [ISO 2008]



propriedades



Campo:

Propriedades variam dentro de uma extensão
[Liu et al. 2008] [OGC 2006]



**Angra é um Objeto
O Deslizamento em 2010 foi um evento**

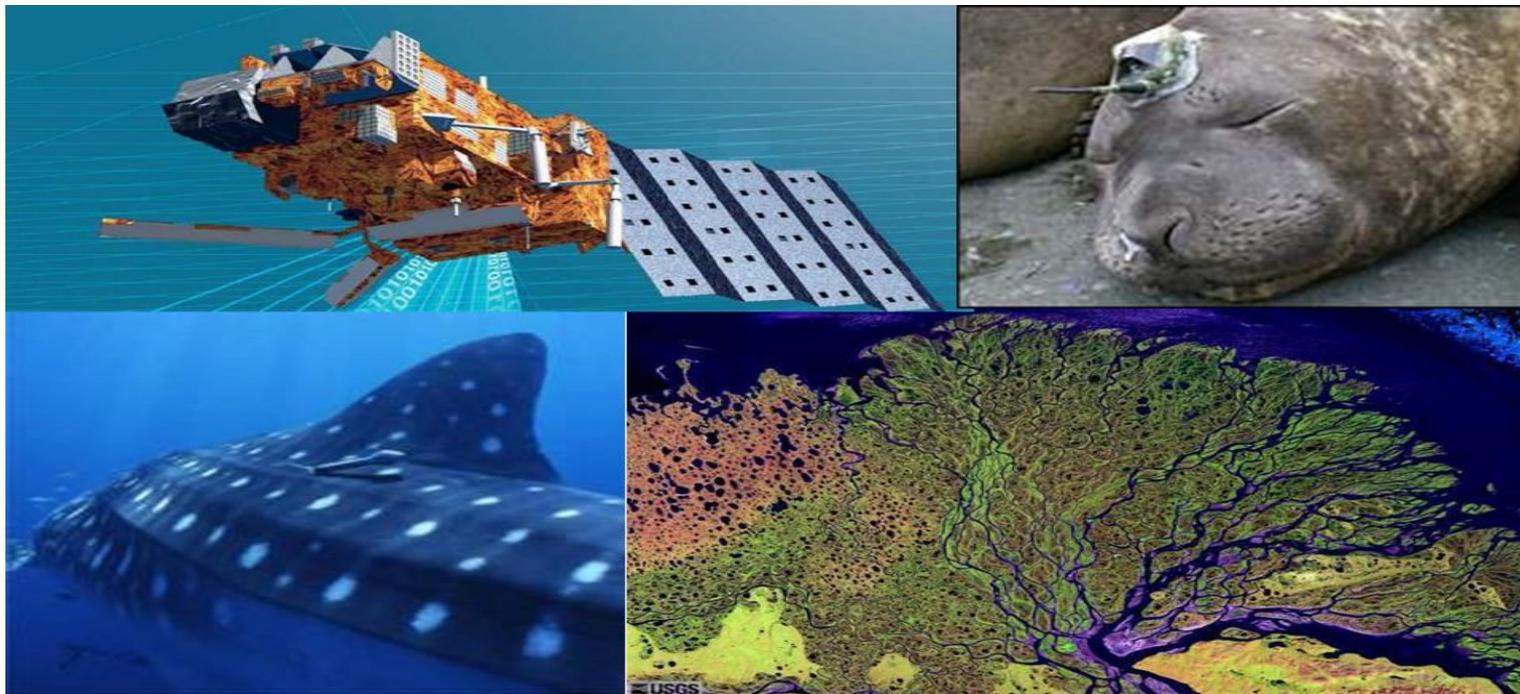


Eventos representam variação de objeto e campo ao longo do tempo.

Modelos que descrevem eventos:

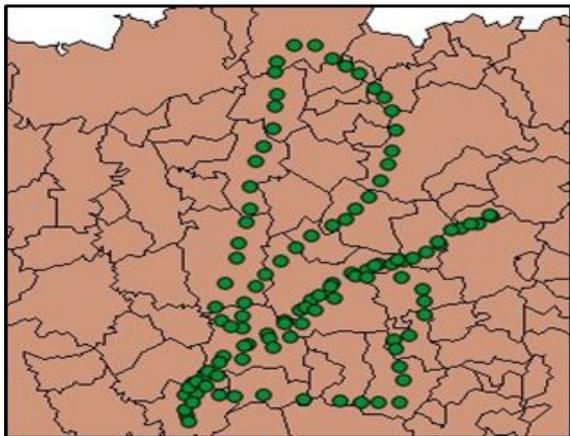
[Worboys 2005] [Galton and Mizoguchi 2009] [Ferreira et al. 2014]

Um modelo baseado em observações (Ferreira et.al, 2014)



“Acessamos o mundo através de observações !”
[Câmara,2016]

Um modelo baseado em observações (Ferreira et.al, 2014)



Um conjunto de carros equipados com GPS e sensores de poluição do ar.

Observações

Cada observação contém id, tempo, localização, valor poluição do ar

Série temporal

Poluição do ar em uma ponto fixo ao longo do tempo

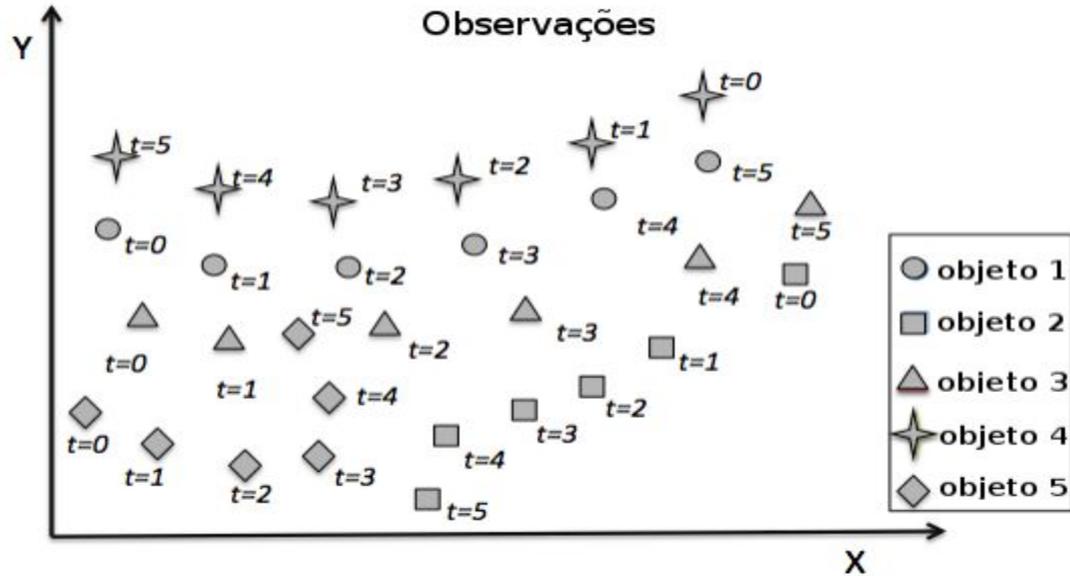
Trajetória

Localização do carro muda ao longo do tempo

Coverage

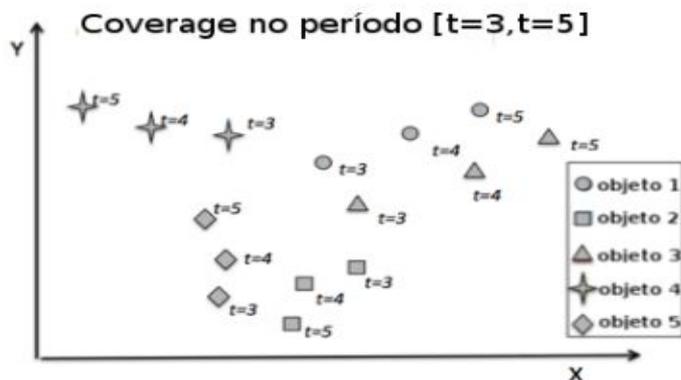
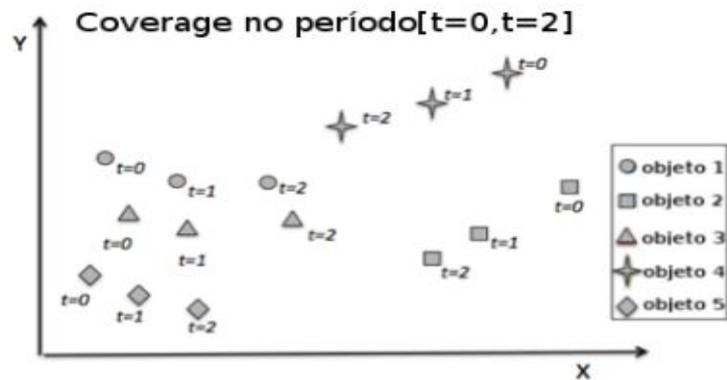
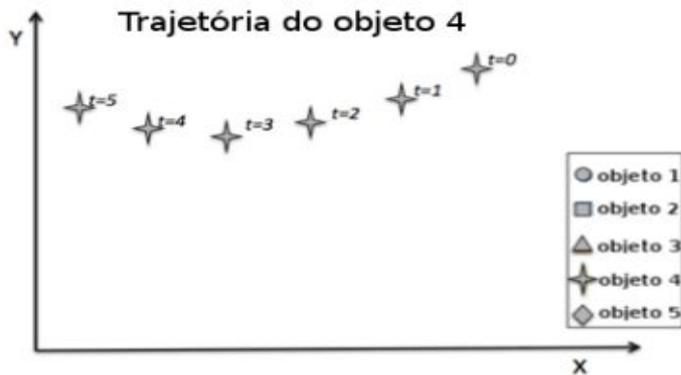
Variação da poluição do ar dentro da cidade

Um modelo baseado em observações (Ferreira et.al, 2014)

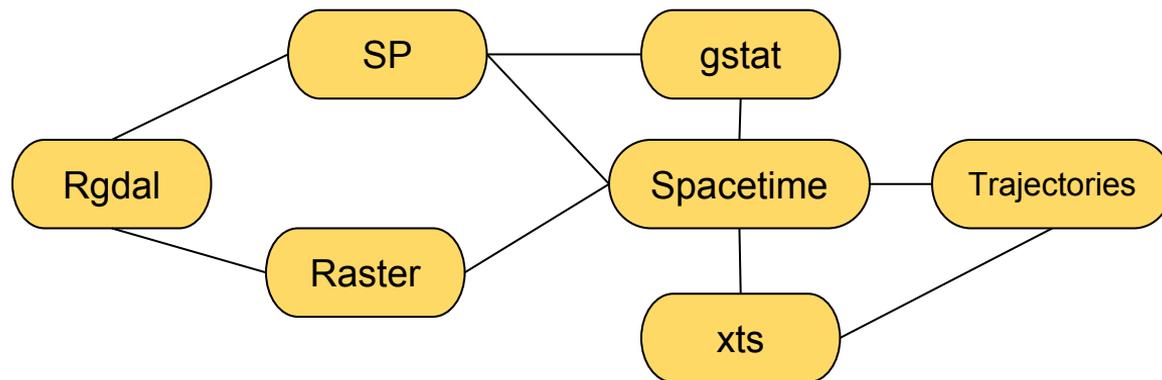


Observações são unidades básicas para representação espaço-temporal.

Um modelo baseado em observações (Ferreira et.al, 2014)



Manipulação e Análise de Dados Espaço-Temporal no R



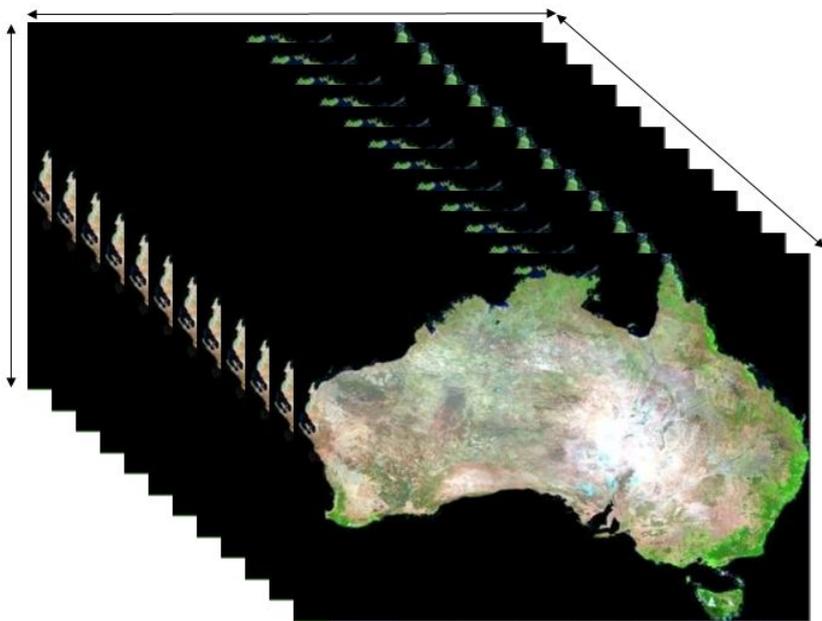
RoDBC

RPostgreSQL

Pacote spacetime

STF: Spatial Full Grid

STS: Sparse Grid



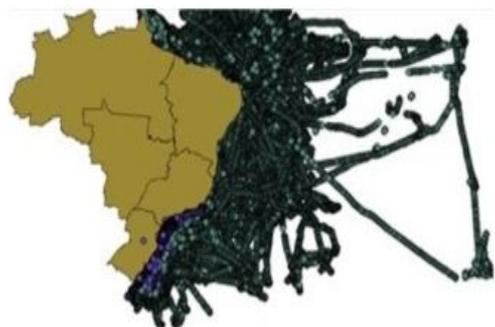
Fonte: Geoscience Australia

STI: Irregular Grid

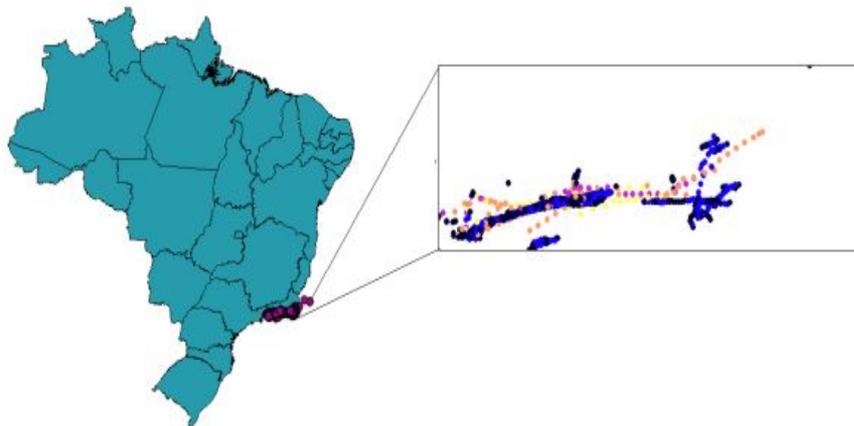


(Ferreira et.al, 2014)

Estudo de caso



Trajétórias de todos os navios

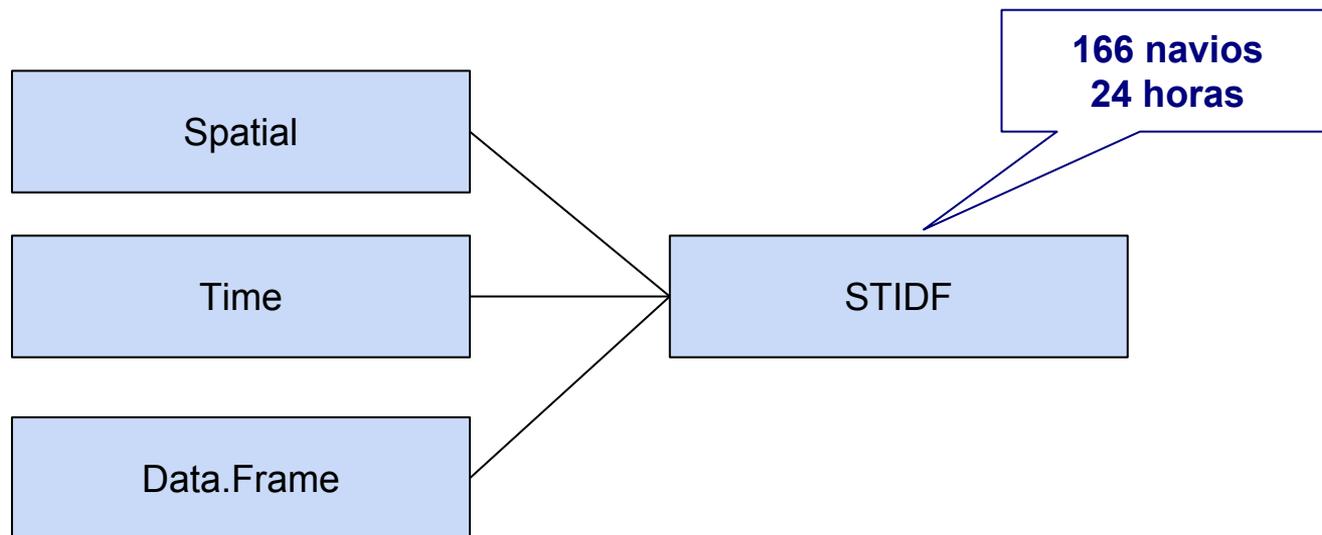


Trajétórias filtradas

id integer	datahora timestamp without time zone	ponto geometry(Geometry,4326)	velocity numeric
583	2010-06-17 05:08:35	0101000020E6100000BBB88D06F08E45C0371AC05B201137C0	0.408763472410365
583	2010-06-17 06:08:05	0101000020E6100000A2B437F8C29445C0F90FE9B7AF1337C0	1.35374278395259
583	2010-06-17 07:08:43	0101000020E6100000287E8CB96B9145C0FBCBEEC9C31237C0	0.751117663040952
583	2010-06-17 08:08:10	0101000020E61000007958A835CD8B45C0569FABADD80F37C0	1.31993573146551
583	2010-06-17 09:09:25	0101000020E61000000BB5A679C79145C08A1F63EE5A1237C0	1.34078049066134
583	2010-06-17 10:09:45	0101000020E610000054742497FF9045C052B81E85EB1137C0	0.181341567758016

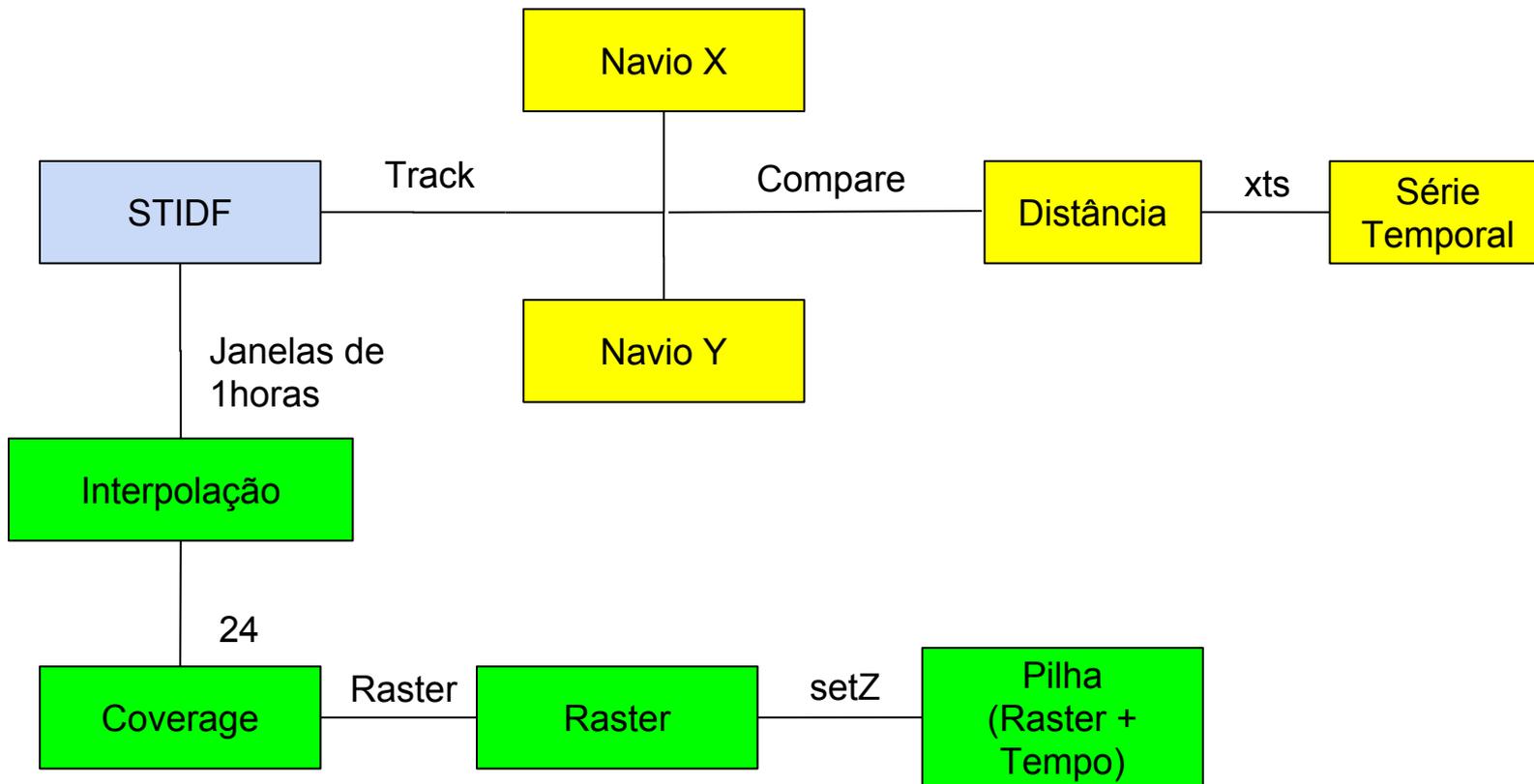


Estudo de caso



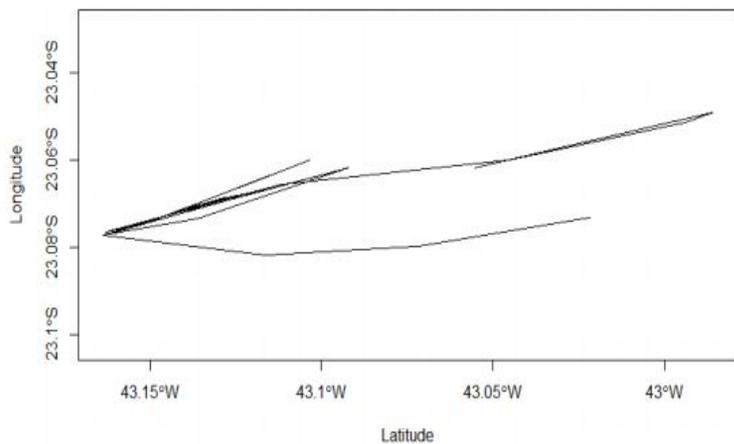


Desenvolvimento:

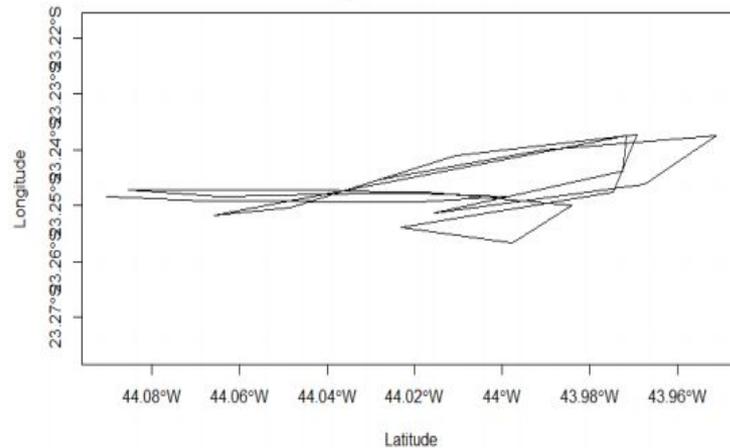


Resultados: Trajetória

Trajectoria 1

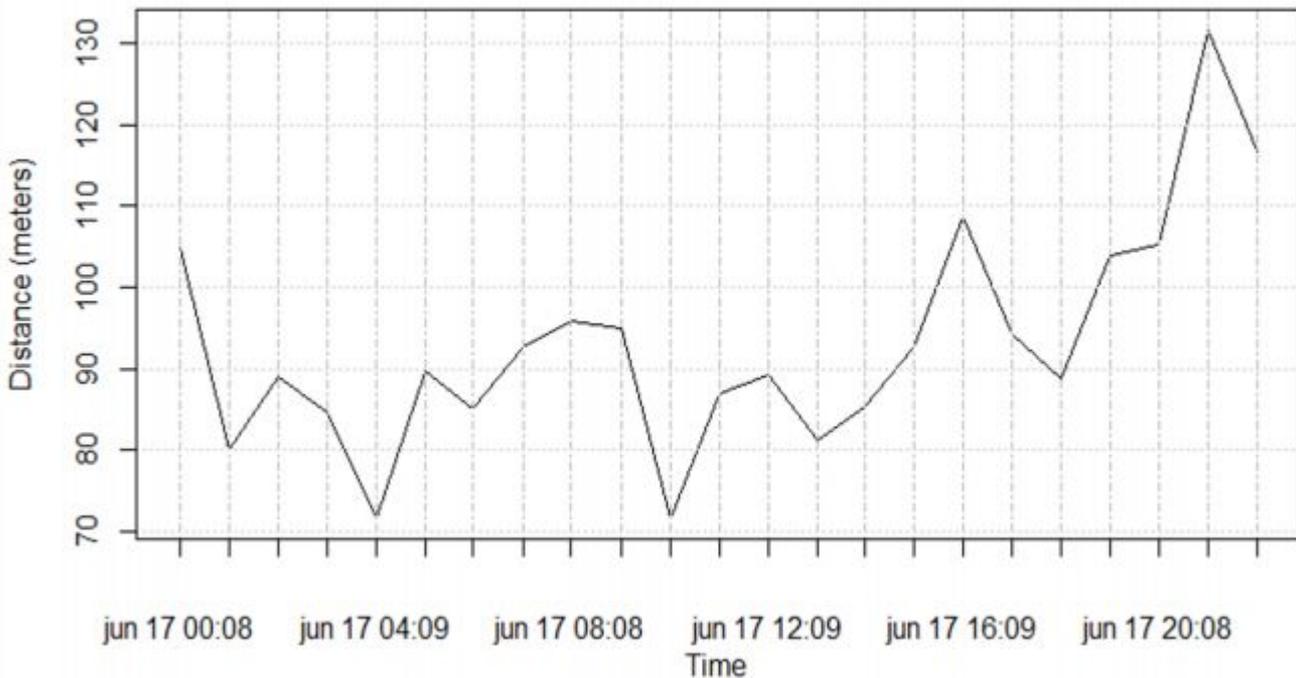


Trajectoria 2



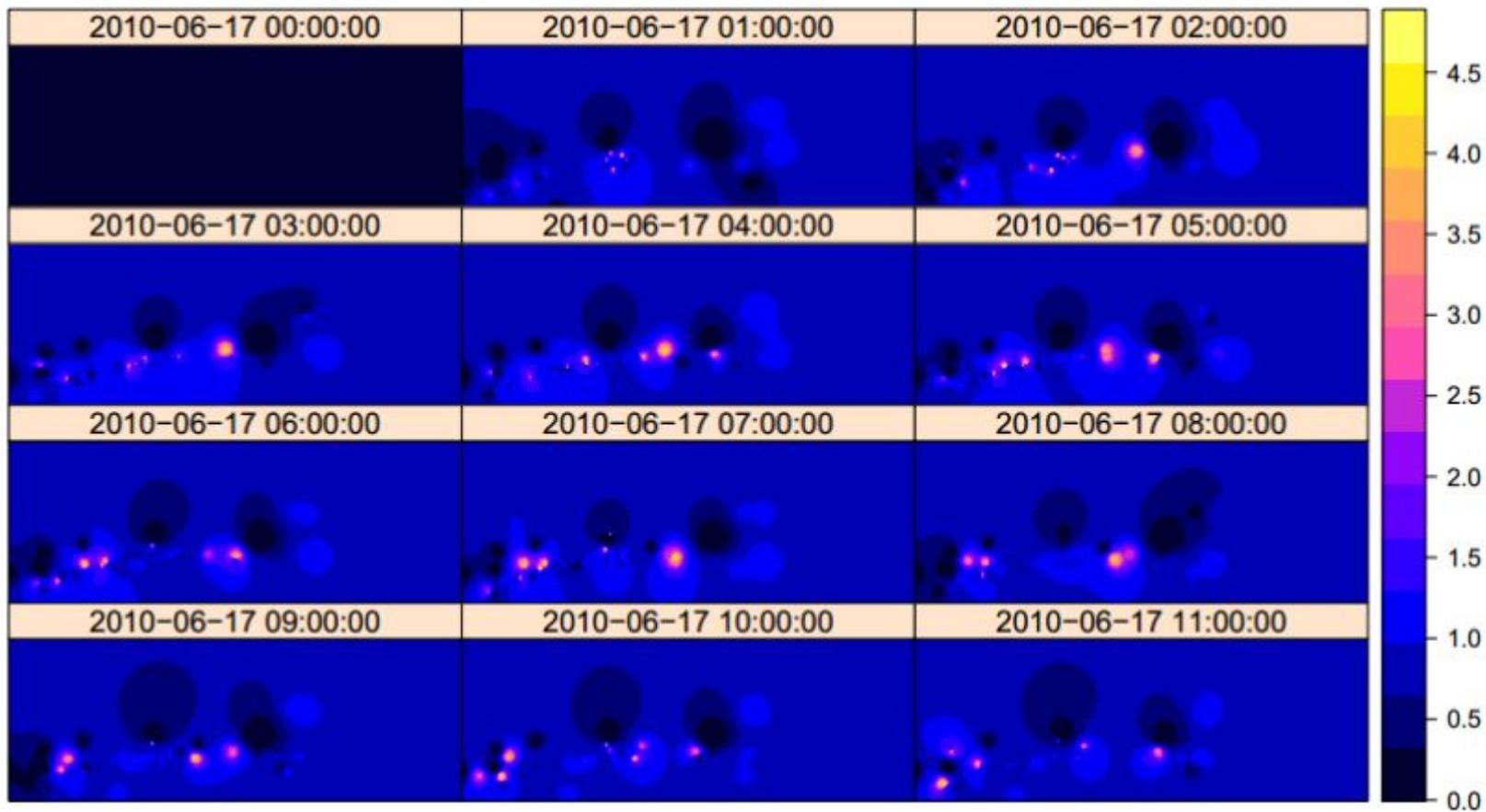
Resultados: Série temporal

Distância entre duas trajetórias

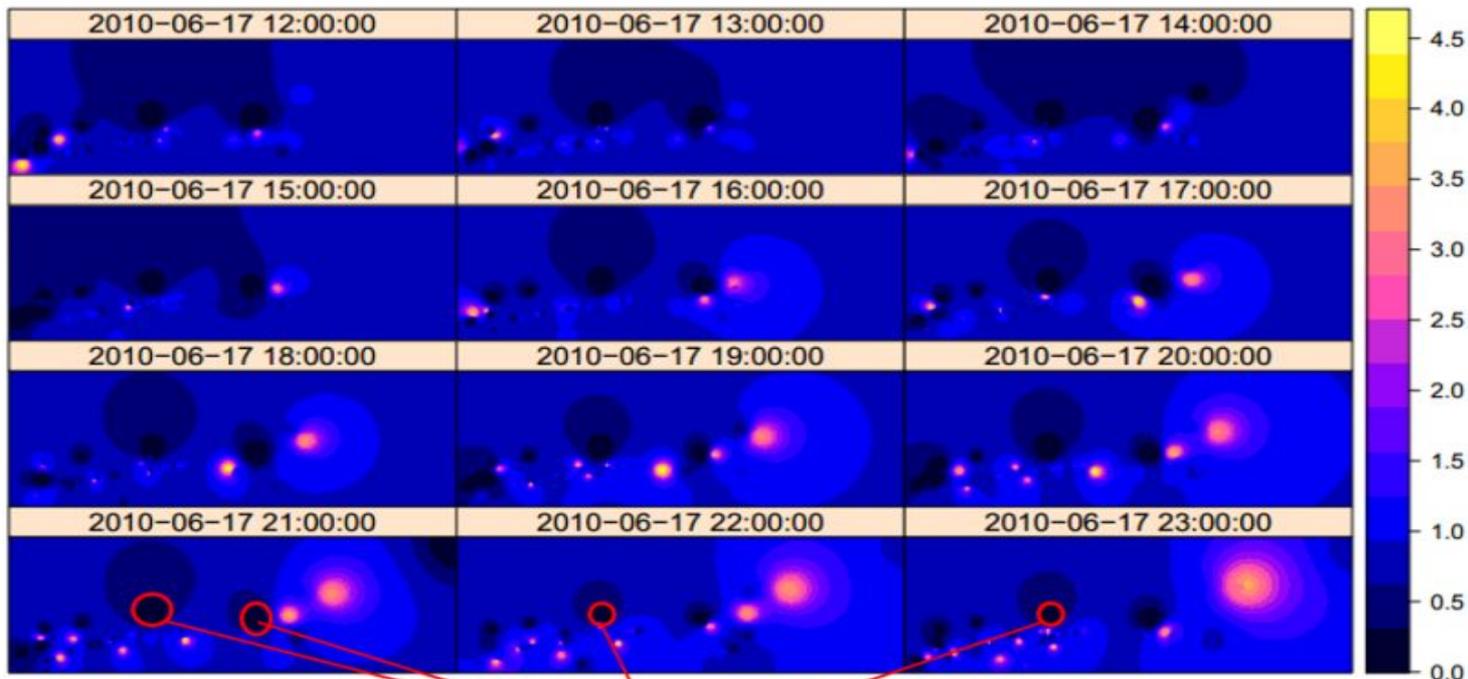




Resultados: Coverage



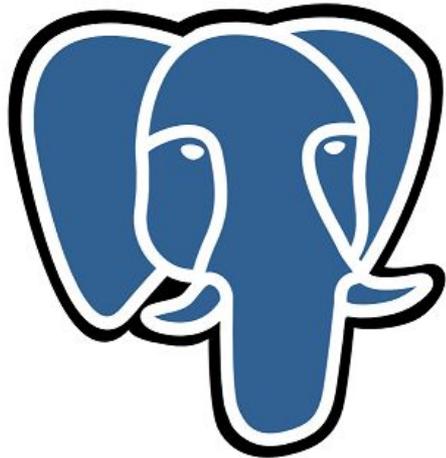
Resultados: Coverage



Possible areas where vessels are fishing.



PostGis-T



PostgreSQL

PostGIS

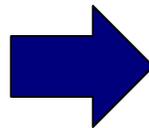


Spatial PostgreSQL



Linguagens

- PLpgSQL

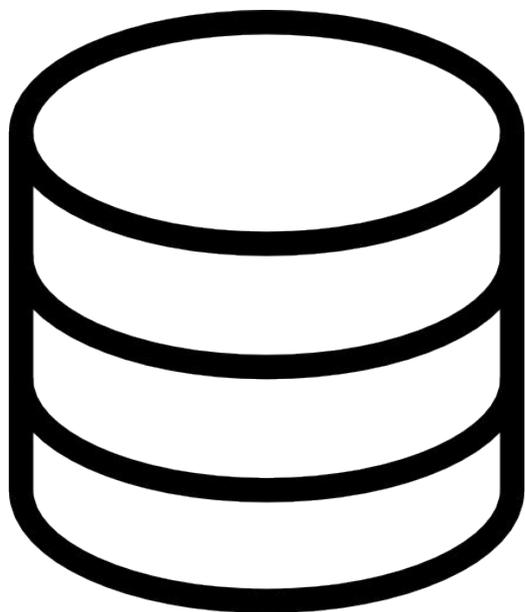


C

Programming

Desenvolvimento:

Observações



SPATIOTEMPORAL

Tempo

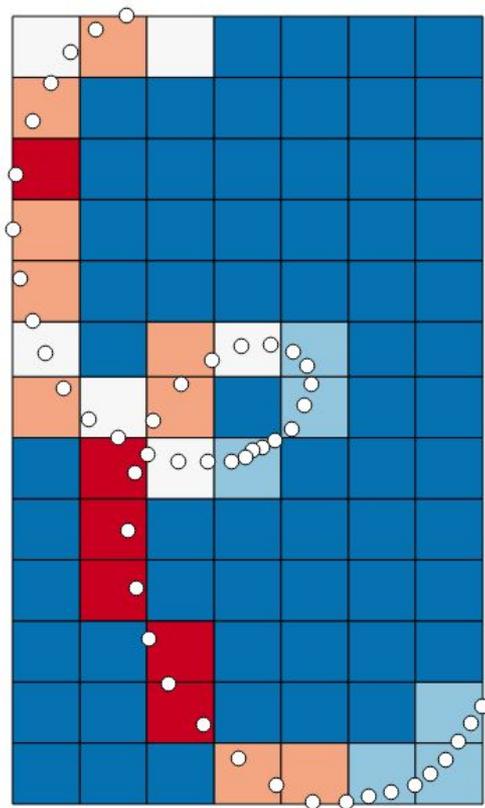
Localização

Medida

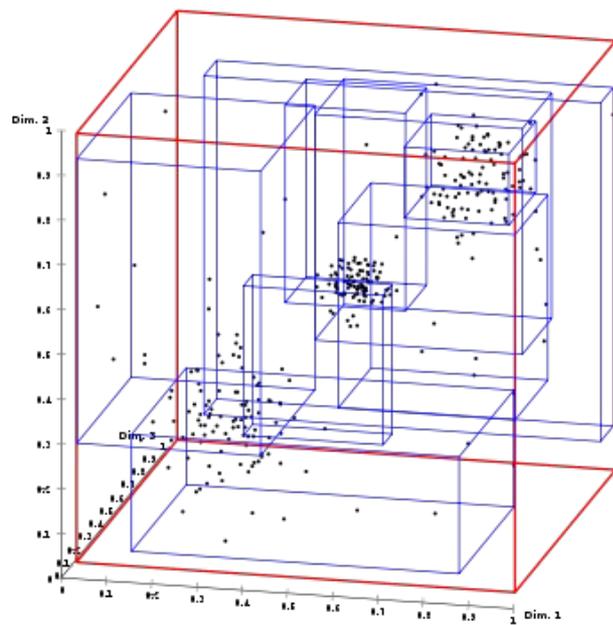


Demonstração

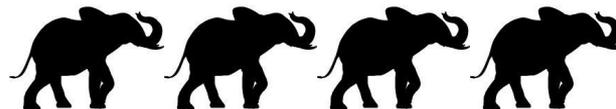
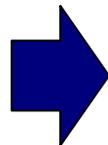
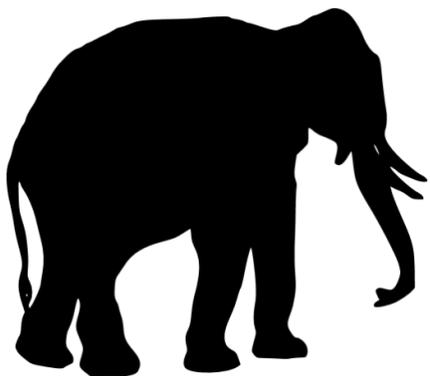
Resultados:



Desafios



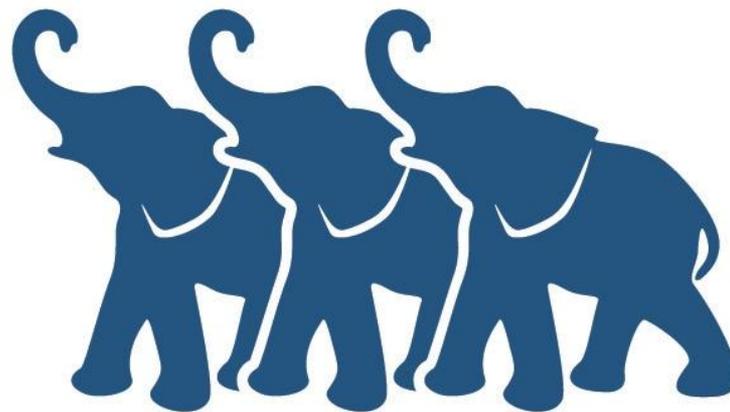
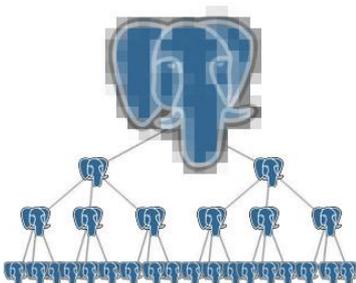
Desafios





Desafios

Scaling vPostgres



Postgres-XL



Conclusão:

- Vantagens
- Desvantagens