Bastos et al. (2019) propõe a separação dos efeitos do tempo e efeitos do atraso no logaritmo da média das contagens. Além disso, este trabalho define que o efeito das defasagens apresenta uma relação linear nos atrasos. Por fim, as distribuições a priori são vagas e foram especificadas de acordo com uma aplicação anterior realizada para o problema analisado apresentado em Bastos et al. (2019).

**Modelo com estrutura de atraso na notificação independente:**

Modelo proposto para os dados:

Para e .

Onde,

Distribuições a priori:

**Modelo com estrutura conjunta de atraso na notificação**

Modelo proposto para os dados:

Para e .

Onde,

Distribuições a priori:

## Comparação de modelos

Comparar os resultados de diferentes modelos é uma etapa importante para selecionar o modelo que melhor se adequou aos dados e ao problema determinado. O desempenho dos modelos pode ser avaliado através de múltiplas métricas e técnicas, dentre elas, o MAE (*Mean Absolute Error*) e o RMSE (*Root Mean Squared Error*). Ambos foram utilizados para avaliar os erros de estimação e previsão, comparando as estimativas e previsões geradas pelos modelos com os valores reais observados.

O MAE (CHAI,T; DRAXLER, R.R., 2014) é uma métrica calculada como a média das diferenças absolutas entre as previsões ou estimações e os valores reais observados. Ele fornece uma medida média do erro absoluto sem considerar a direção do erro. Já o RMSE (CHAI,T; DRAXLER, R.R., 2014) calcula a raiz quadrada da média dos erros quadrados dos valores previstos e quantidades observadas. Ele fornece uma medida da raiz quadrada do erro quadrático e é sensível a erros maiores.

O MAE e o RMSE são calculados através das seguintes fórmulas:

Onde, corresponde ao número de parcelas da soma. Os índices do somatório dependem do tempo para , enquanto para os índices dependem do tempo e do atraso . Quando os erros de estimação ou previsão são calculados para , e , no cálculo dos erros de estimação ou previsão para , e , onde é a coleção dos dados observados.

# Aplicação

## Descrição dos casos de dengue

A aplicação dos modelos foi realizada utilizando séries temporais de casos notificados de dengue no Rio de Janeiro entre janeiro de 2011 e abril de 2012. A estrutura dos dados foi organizada semanalmente para 35 semanas com no máximo 10 semanas de atraso na notificação. Dessa forma, as contagens foram integralmente observadas até 25 semanas e, a partir de então as contagens eram parciais.

A Figura 1 - ilustra o total de casos relatados de dengue no decorrer das semanas. Além disso, observa-se que houve um pico de casos de dengue entre a 12ª e 22ª semanas.

##### Número total de casos de dengue relatados ao longo do tempo

Gráfico

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Resultados do modelo com estrutura de atraso independente

Resultados do modelo com estrutura de atraso conjunta

Comparação dos modelos

**Erros de estimação e previsão**

# Conclusões

# Anexo

Convergência dos parâmetros

# Referências

**Livro vigilância de doenças:**

Principles and Practice of Public Health Surveillance. Steven M. 2000.

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=R1n5Yrcld1UC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Principles+and+Practice+of+Public+Health+Surveillance&ots=ShKMs5objB&sig=3ZV3iCDDsMlZ2EsFBBOPpD0PRgQ#v=onepage&q=Principles%20and%20Practice%20of%20Public%20Health%20Surveillance&f=false>

**Atraso na notificação:**

Dorigatti, I., Cauchemez, S., Pugliese, A., & Ferguson, N. M. (2011). "Characterizing the epidemiology of the 2009 influenza A/H1N1 pandemic in Mexico."

https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000436

**Livro Inferencia bayesiana:**

Andrew Gelman, John Carlin, Hal Stern, David Dunson, Aki Vehtari, and Donald Rubin. Bayesian Data Analysis. 3 ed, 2013. <http://www.stat.columbia.edu/~gelman/book/>

**Artigo MCMC:**

Galin L. Jones and Qian Qin. Markov Chain Monte Carlo in Practice. 2021

<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-statistics-040220-090158>

**LIVRO MCMC**: (so uma parte gratuita)

W.R. Gilks, S. Richardson e D.J. Spiegelhalter. Markov Chain Monte Carlo in Practice. 1996

**MAE RMSE:**

Shmueli, G. (2010). "To explain or to predict?"

https://projecteuclid.org/journals/statistical-science/volume-25/issue-3/To-Explain-or-to-Predict/10.1214/10-STS330.full