

Uma aplicação da Lei de Benford

Victor Hugo dos Santos Lima
Bruno César Rodrigues Lima

PROGRAMA: PIBIC-EM
INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS - ÁGUAS LINDAS DE GOIÁS
BRUNO.CESAR@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: Lei de Benford. Qui-quadrado. Covid-19. Óbitos. Infectados.

Introdução

A Lei de Benford (BL) refere-se à distribuição do primeiro dígito (à esquerda) em conjuntos de dados. Ao contrário do que parece natural, a lei mostra que em muitos casos a porcentagem de aparecimento do primeiro dígito pode não ser uniforme, sendo possível observar um maior aparecimento do número 1, do que do 2 e assim sucessivamente. Com base nisso, usamos a lei, para compará-la aos números de infectados por Covid-19 no município de Águas Lindas de Goiás e Casos de morte no estado de Goiás.

Metodologia

Esse projeto, trata-se de cunho de pesquisa bibliográfica, verificação e análise quantitativa de dados, envolvendo a coleta de dados para fins de comparação com a Lei de Benford. Nos apoiamos em aplicações similares discutidas por outros autores, tendo-se assim um embasamento teórico apropriado para discutir os resultados dos dados coletados. Para melhor interpretação, foram criados gráficos para se visualizar com maior facilidade o seu comportamento e para verificar a similaridade entre os dados e a lei utilizamos o Teste Qui-Quadrado.

Resultados e Discussão

Em (BENFORD, 1937) mostra que a frequência relativa do primeiro dígito ser "a" (um dos valores de 1 a 9) em muitos conjuntos de dados, segue de perto a expressão:

$$F_{a,r} = \left[\log_{10} \frac{(a+1)10^{r-1} - 1}{a10^{r-1} - 1} - \frac{1}{10^r} \right] \frac{1}{N} \quad (1)$$

Nos gráficos 1 e 2 são apresentadas as frequências relativas dos valores obtidos da pesquisa e dos valores esperados pela BL de acordo com a expressão (1). Fazendo uma comparação entre esses dados, é possível observar facilmente que eles não são iguais, porém bem próximos.

Gráfico 1. Frequência do primeiro dígito nos números de infectados por Covid-19 em Águas Lindas de Goiás

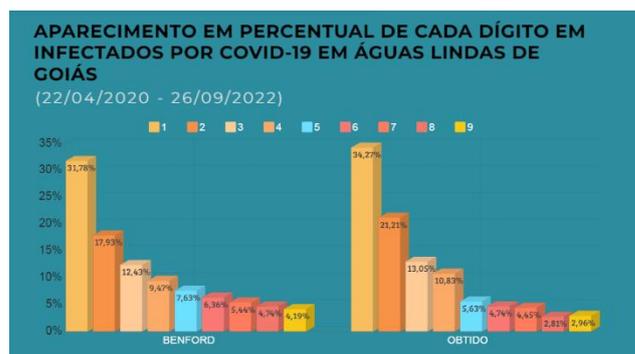


Gráfico 2. Frequência do primeiro dígito nos números de mortes por Covid-19 em Goiás.



Conclusões

O teste Qui-Quadrado nos apresenta que a margem de erro é muito pequena para considerar que os resultados não estão em conformidade com a Lei de Benford e, portanto, os valores se aproximaram bastante dos apresentados por Benford. Podemos concluir que não foi possível identificar alterações significativas nos dados mediante a aplicação da fórmula.

Referências Bibliográficas

BENFORD Frank. The Law of Anomalous Numbers. páginas 551-572, 04/1937.

VIEIRA, Sonia. Teste De Qui-Quadrado. VIEIRA, Sonia. Introdução à bioestatística. Local: Editora