



Quanto mais quente, pior.



IME - Instituto de Matemática e Estatística

Damaris Regina (damaris.regina@usp.br) Tamy Tsujimoto (tamy.tsujimoto@usp.br)
Victor Ritter (victor.ritter@usp.br) Julio da Motta Singer (jmsinger@ime.usp.br)
Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, Brasil

Talita Zerbini (tazerbini@yahoo.com.br)
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Brasil

Introdução

Objetivo: avaliar a associação entre o número diário de suicídios por enforcamento na cidade de São Paulo e variáveis climáticas.

Dados: Instituto Médico Legal (IML), São Paulo;
Instituto de Meteorologia (INMET) - Estação Climatológica Principal de Mirante de Santana, São Paulo.

Período: 01/07/2006 a 31/07/2007.

Análise descritiva

Variáveis

- Número de suicídios por enforcamento (unidades);
- Temperatura máxima diária (° C);
- Temperatura média diária (° C);
- Temperatura mínima diária (° C);
- Precipitação total diária (mm);
- Índice de nebulosidade média.

Médias e (desvios padrões) para as variáveis climáticas

Número de suicídios (número de dias de ocorrência)	Temperatura (° C)			Precipitação total diária (mm)	Nebulosidade média diária
	Máxima	Mínima	Média		
0 (269)	26 (4)	16 (4)	20 (4)	5 (13)	8 (3)
1 (80)	27 (4)	17 (3)	21 (3)	4 (9)	7 (3)
2 (12)	30 (3)	18 (3)	23 (2)	2 (6)	6 (3)
3 (2)	30 (4)	17 (6)	23 (6)	0 (0)	6 (5)

Análise de componentes principais

- Redução do número de variáveis explicativas (Johnson & Wichern, 1998);
- Duas componentes principais:
 - Percepção térmica;
 - Percepção de acinzentamento.
- Explicação de 82% da variabilidade total.

Carga das componentes principais

	Percepção térmica	Percepção de acinzentamento
Temperatura máxima	0,57	-0,19
Temperatura mínima	0,55	0,25
Temperatura média	0,60	0,00
Precipitação	0,07	0,64
Nebulosidade	-0,10	0,71

Regressão Poisson

Modelo inicial

$$\ln(\mathbb{E}(y|l_1, l_2)) = \alpha + \beta_1 l_1 + \beta_2 l_2.$$

- l_1 : percepção térmica;
- l_2 : percepção de acinzentamento;
- y : número diário de suicídios.

Modelo final

$$\ln(\mathbb{E}(y|l_1, l_2)) = \alpha + \beta_1 \mathbb{1}_{\{dia\ frio\}} + \beta_2 \mathbb{1}_{\{dia\ cinzento\}}.$$

- **dia frio**: dias com percepção térmica abaixo da mediana (complementar de *dia quente*);
- **dia cinzento**: dias com percepção de acinzentamento abaixo da mediana (complementar de *dia claro*).

Estimativas e erros padrões dos parâmetros do modelo de regressão Poisson

	Estimativa	Erro padrão	Valor p
Intercepto (α)	-2,42	0,64	<0,00
Percepção térmica (β_1)	0,04	0,02	0,02
Percepção de acinzentamento (β_2)	-0,04	0,02	0,02

Médias diárias de suicídios observadas e estimadas sob o modelo com componentes categorizadas com respectivos intervalos de confiança (95%)

Dia	Dia	Observado	Estimativa	Limites IC (95%)	
				Inferior	Superior
cinza	frio	0,13	0,18	0,12	0,27
	claro	0,35	0,31	0,22	0,42
claro	quente	0,32	0,27	0,19	0,37
	quente	0,41	0,46	0,34	0,61

Conclusões

- A taxa de suicídios por enforcamento aumenta em 49% para dias quentes relativamente à dias frios;
- A taxa de suicídios por enforcamento aumenta em 71% para dias claros relativamente à dias cinzentos.

Variação percentual da taxa média de suicídios do Dia B em relação ao Dia A

Dia A	Dia B	Dia B			
		Cinza		Claro	
		Frio	Quente	Frio	Quente
Cinza	Frio	-	50%	72%	156%
	Quente	-33%	-	15%	70%
Claro	Frio	-42%	-13%	-	48%
	Quente	-61%	-41%	-33%	-

Bibliografia

Al Madni, O. A., Kharoshah, M. A., Zaki M. K., Ghaleb, S. S. (2010). Hanging deaths in Dammam, Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, **17**, 265-268.

Johnson, R. A.; Wichern, D. W. (1983). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 2nd ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Kutner, M. H.; Nachtsheim, C. J.; Neter, J. and Li, W. (2005). *Applied Linear Statistical Models*. 5th ed. Homewood, Illinois: McGraw-Hill/Irwin.

Lambert, G., Reid, C., Kaye, D., Jennings, G., Esler, M. (2003). Increased suicide rate in the middle-aged and its association with hours of sunlight. *American Journal of Psychiatry*, **160**, 793-795.

Souétre E., Wehr T. A., Douillet, P. and Darcourt, G. (1990). Influence of environmental factors on suicidal behavior. *Psychiatry Research*, **32**, 253-263.

Töro, K, Dunay, G., Bartholy, J., Pongrácz, R., Kis, Z. and Keller, E. (2009). Relationship between suicidal cases and meteorological conditions. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, **16**, 277-279.