

# Aula de Exercícios - Variáveis Aleatórias Multidimensionais

*Organização:* Airton Kist    *Digitação:* Guilherme Ludwig

## Exemplo 1 - Companhia de Seguros

Uma companhia de seguros analisou a frequência com que 2000 segurados (1000 homens e 1000 mulheres) usaram o hospital. Os resultados foram:

	Homens	Mulheres
usaram o Hospital	100	150
não usaram o Hospital	900	850

*Fonte: Morettin & Bussab, Estatística Básica 5ª edição, pág 76.*

## Exemplo 1 - Companhia de Seguros

- (a) *Calcule a proporção de homens entre os indivíduos que usaram o hospital*

O número de indivíduos que usaram o hospital é  $150 + 100 = 250$ . Então a proporção de homens entre aqueles que usaram o hospital é de  $100/250 = 0,4$ .

- (b) *Calcule a proporção de homens entre os indivíduos que não usaram o hospital*

O número de indivíduos que não usaram o hospital é  $900 + 850 = 1750$ . Então a proporção de homens entre aqueles que não usaram o hospital é de  $900/1750 = 0,51$

## Exemplo 1 - Companhia de Seguros

(c) *O uso do hospital depende do sexo do segurado?*

Considere as proporções de homens relativas ao total das linhas (uso de hospital):

	Homens	Mulheres	Total
usaram	100 (40%)	150 (60%)	250 (100%)
não usaram	900 (51%)	850 (49%)	1750 (100%)
Total	1000 (50%)	1000 (50%)	2000 (100%)

Vemos que a proporção de homens entre aqueles que usaram o Hospital é consideravelmente menor que a de mulheres. Então parece haver dependência entre as variáveis *Sexo* e *Uso do Hospital*.

## Exemplo 2 - Companhia de Dedetização

A companhia **A** de dedetização afirma que seu processo tem um efeito mais prolongado que das concorrentes. Você acha que existe evidência a favor dessa afirmação?

Companhia	Duração do efeito de dedetização		
	Menos de 4 meses	De 4 a 8 meses	Mais de 8 meses
A	64	120	16
B	104	175	21
C	27	48	5

Fonte: Morettin & Bussab, Estatística Básica 5ª edição, pág 80.

## Exemplo 2 - Companhia de Dedetização

Ampliando a tabela com frequências marginais:

Companhia	< 4 meses	4 a 8 meses	> 8 meses	TOTAL
A	64	120	16	200
B	104	175	21	300
C	27	48	5	80
TOTAL	195	343	42	580

## Exemplo 2 - Companhia de Dedetização

Considere agora a proporção de durações de tratamento, por empresa:

Companhia	< 4 meses	4 a 8 meses	> 8 meses	TOTAL
A	32%	60%	8%	100%
B	34,65%	58,35%	7%	100%
C	33,75%	60%	6,25%	100%
TOTAL	33,6%	59,1%	7,3%	100%

⇒ A duração do tratamento parece ser independente da empresa!

## Exemplo 3 - Setor Primário vs. Analfabetismo

Os dados a seguir são referentes à porcentagem da população economicamente ativa empregada no setor primário e o respectivo índice de analfabetismo para algumas regiões metropolitanas brasileiras.

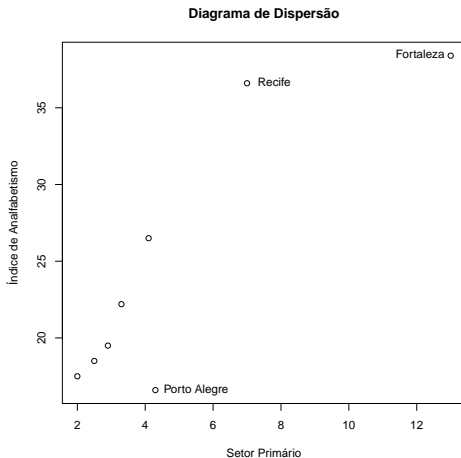
*Fonte: Indicadores Sociais para Áreas Urbanas, IBGE, 1977, apud Morettin & Bussab, Estatística Básica 5ª edição, pág 90.*



## Exemplo 3 - Setor Primário vs. Analfabetismo

Regiões Metropolitanas	Setor Primário	Índice de Analfabetismo
São Paulo	2,0	17,5
Rio de Janeiro	2,5	18,5
Belém	2,9	19,5
Belo Horizonte	3,3	22,2
Salvador	4,1	26,5
Porto Alegre	4,3	16,6
Recife	7,0	36,6
Fortaleza	13,0	38,4

# Exemplo 3 - Setor Primário vs. Analfabetismo



## Exemplo 3 - Setor Primário vs. Analfabetismo

A correlação entre duas variáveis é dada pela fórmula

$$\rho(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{X_i - \bar{X}}{DP(X)} \right) \left( \frac{Y_i - \bar{Y}}{DP(Y)} \right)$$

Temos  $n = 8$ ,  $DP(\text{Setor Primário}) = 3,39$  e  $DP(\text{Analfabetismo}) = 8,07$ . O coeficiente de correlação é de 0,8665.

Note que Porto Alegre parece ser o ponto mais afastado da reta; se removemos esta cidade, a correlação aumentará para 0,9082.

## Exemplo 4 - Atividades Esportivas

Uma pesquisa sobre a participação em atividades esportivas de adultos está na tabela abaixo. Baseado nesses resultados, você diria que a participação em esportes depende da cidade?

	Cidade			
Participa	São Paulo	Campinas	Rib. Preto	Santos
Sim	50	65	105	120
Não	150	185	195	180

## Exemplo 4 - Atividades Esportivas

Observe a proporção relativa ao total de cada coluna (Cidades).

Participa	São Paulo	Campinas	Rib. Preto	Santos
Sim	25%	26%	35%	40%
Não	75%	74%	65%	60%
	100%	100%	100%	100%

⇒ A proporção de santistas que praticam esportes é 15 pontos percentuais maior que a de paulistanos, então há dependência entre a cidade e a atividade física.