

Teste de Normalidade

Muitos testes estatísticos são baseados na hipótese de que os dados obtidos seguem uma distribuição normal. Nem sempre isso acontece. Alguns conjuntos de dados podem não conseguir uma distribuição normal, sendo necessários alguns procedimentos, ou testes para verificar este desvio de normalidade. Além do mais, quando se considera que uma distribuição é normal, podem ser feitas previsões sobre muitos resultados individuais; por isso é preciso estar seguro que os dados estão normalmente distribuídos.

Será descrito abaixo um teste que permitirá indicar se uma distribuição é normal ou não.

Teste de SHAPIRO-WILK

Para se identificar a normalidade dos dados, pode-se utilizar o papel de distribuição normal, testes estatísticos, por exemplo SHAPIRO – WILK, ou com utilização de um pacote estatístico (statgrafics, statistica, SPSS etc.)

Apesar de existirem vários testes estatísticos, vamos discutir apenas o SHAPIRO-WILK, que é amplamente aplicado. O número de valores disponíveis é uma restrição, pois devemos ter $3 < n < 50$, sendo que para $n > 50$ existem outros testes.

Para aplicar o teste:

1. Inicialmente arranjamos os valores em ordem crescente.
2. Formamos as subtrações: $(X_{(n+1)-i} - X_i)$

O índice i varia 1 a $n/2$ ou de 1 a $\frac{(n+1)}{2}$, conforme n seja par ou ímpar.

3. Formamos os produtos: $ai(X_{(n+1)-i} - X_i)$

Os coeficientes ai estão listados na Tabela no anexo.

4. Calculamos a soma: $SW = \sum ai(X_{(n+1)-i} - X_i)$

5. Calculamos: $SQT = \sum (X_i - \bar{X})^2$, ou $(n-1) S^2$

6. Formamos a razão: $W_{\text{calculado}} = \frac{SW^2}{SQT}$

7. Compara-se o valor de $W_{\text{calculado}}$ com o W_{tabelado} . Com $W_{\text{calculado}} > W_{\text{tabelado}}$ aceita-se que os valores estão distribuídos de acordo com uma certa função de distribuição normal.

Pode-se considerar níveis de confiança de 99% e de 95%. Deve-se salientar que não se aceita normalidade: apenas deixa-se de rejeitar a hipótese de não-normalidade.

Exemplo:

Os dados abaixo foram obtidos através de uma série de ensaios:

20 – 556 – 426 – 169 – 56 – 574 – 61 – 463 – 404 – 192 – 116 – 452 – 135 – 422 – 186 –
400-351 – 207 – 379 – 389 – 204 – 211 – 362 – 213 – 373 – 214 – 286 – 277 – 219 – 334
- 227-337 – 294 – 245 – 235 – 326 – 321 – 244 – 322 – 240 – 276 – 286 – 250 – 291

$$n = 44 \quad i = \frac{44}{2} = 22 \quad \bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = 285,1$$

$$S = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{n-1} = 121,1$$

1. Arrumando os dados em ordem crescente de valores
2. Formando as subtrações: $X_{(n+1-i)} - X_i$
3. Formando os produtos: $a_i(X_{(n+1-i)} - X_i)$

Obs.: a_i valor tabelado baseado em **n** e **i**

<i>I</i>	X_i	X_{45-i}	$X_{45-i} - X_i$	$ai(X_{45-i} - X_i)$
1	20	574	554	214,5088
2	56	556	500	133,3500
3	61	463	402	93,3846
4	116	452	336	69,6192
5	135	426	291	54,2588
6	169	422	253	42,8835
7	186	404	218	33,6156
8	192	400	208	29,2240
9	204	389	185	23,6430
10	207	379	172	19,9520
11	211	373	162	16,9938
12	213	362	149	14,0507
13	214	351	137	11,5354
14	219	337	118	8,7910
15	227	334	107	6,9657
16	235	326	91	5,0960
17	240	322	82	3,8622
18	244	321	77	2,9491
19	245	294	49	1,4504
20	250	291	41	0,8651
21	276	286	10	0,1260
22	277	286	9	0,0378
				SOMA = 787,2627

4. Calculando SW: $SW = \sum ai(X_{45-i} - X_i) = 787,3$

Teste de SHAPIRO-WILK: Valores Críticos de W

n	p		n	p	
	0,01	0,05		0,01	0,05
3	0,753	0,767	27	0,894	0,923
4	0,687	0,748	28	0,896	0,924
5	0,686	0,762	29	0,898	0,926
6	0,713	0,788	30	0,900	0,927
7	0,730	0,803	31	0,902	0,929
8	0,749	0,818	32	0,904	0,930
9	0,764	0,829	33	0,906	0,931
10	0,781	0,842	34	0,908	0,933
11	0,792	0,850	35	0,910	0,934
12	0,805	0,859	36	0,912	0,935
13	0,814	0,866	37	0,914	0,936
14	0,825	0,874	38	0,916	0,938
15	0,835	0,881	39	0,917	0,939
16	0,844	0,887	40	0,919	0,940
17	0,851	0,892	41	0,920	0,941
18	0,858	0,897	42	0,922	0,942
19	0,863	0,901	43	0,923	0,943
20	0,868	0,905	44	0,924	0,944
21	0,873	0,908	45	0,926	0,945
22	0,878	0,911	46	0,927	0,945
23	0,881	0,914	47	0,928	0,946
24	0,884	0,916	48	0,929	0,947
25	0,888	0,918	49	0,929	0,947
26	0,891	0,920	50	0,930	0,947

Tabela extraída da tabela VIII - Controle Total da Garantia da Qualidade