

**DADOS DE TPF (dias)**

48	86	30	39	29	9	23	23	39	6
37	80	50	60	10	72	7	47	29	38
31	24	17	50	64	11	22	6	21	49
48	40	29	15	43	18	34	25	52	18
34	77	31	76	45	37	29	38	32	6

**DEFINIÇÃO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Maior Valor (MAV): =MAIOR(TPF;1)	86
Menor Valor (MEV): =MENOR(TPF;1)	6
Amplitude do ROL (R): MAIOR-MENOR	80
Quant. de Medidas (N): =CONT.VALORES(TPF)	50
Quant. de Classes (K): = 1 + 3,3 log N	6,61
Amplitude do Interv.Classe (h): =R/K	12,11
<b>K considerado</b>	<b>7</b>
<b>h considerado</b>	<b>12</b>
O MAIOR $t_0$ = MENOR VALOR POSSÍVEL DE MEV:	5
Por isso $t_0 = 5, 4, 3, 2, 1, 0$	

**ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Ordem	Início Classe (MEV) ≥	Fim da Classe (MAV=MEV+h) <	Valor Médio da Classe (t)	Freq. Obs.1	Freq.Abs.	Freq.Relat. Simpl.Obs. Obs.2	Freq.Relat. Acum.Obs. F(t) / Obs.3
1	6	18	12	9	9	0,18	0,18
2	18	30	24	12	21	0,24	0,42
3	30	42	36	13	34	0,26	0,68
4	42	54	48	9	43	0,18	0,86
5	54	66	60	2	45	0,04	0,90
6	66	78	72	3	48	0,06	0,96
7	78	90	84	2	50	0,04	1,00
							<b>Σ</b>
							<b>Média</b>

**Observações:**

- 1 - =CONT.SES(TPF;">="&B13;TPF;"<"&C13) (5ª coluna)
- 2 - FRSO = Freq/N (7ª coluna)
- 3 - FRAO =  $F(t)$  = Freq.Abs./N - **Caso seja 1, fazer Y=0** (8ª coluna)
- 4 - t = Valor Médio da Classe (4ª coluna)

Probabilidades de Falhas em um Item	Probabilidades de Falhas em um Item LINEARIZADA
$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta}$	$\ln\{-\ln[1 - F(t)]\} = \beta \cdot \ln(t) - \beta \cdot \ln(\eta)$ $Y = a \cdot X + b$

DEFINIÇÃO DOS VALORES DE Y E X PARA CÁLCULO DA RETA DE REGRESSÃO						
Y	X = Ln (t-t <sub>0</sub> ) - Obs.4					
	Cálculo de X1 t <sub>0</sub> = 0 dia	Cálculo de X2 t <sub>0</sub> = 1 dia	Cálculo de X3 t <sub>0</sub> = 2 dias	Cálculo de X4 t <sub>0</sub> = 3 dias	Cálculo de X5 t <sub>0</sub> = 4 dias	Cálculo de X6 t <sub>0</sub> = 5 dias
-1,617	2,485	2,398	2,303	2,197	2,079	1,946
-0,607	3,178	3,135	3,091	3,045	2,996	2,944
0,131	3,584	3,555	3,526	3,497	3,466	3,434
0,676	3,871	3,850	3,829	3,807	3,784	3,761
0,834	4,094	4,078	4,060	4,043	4,025	4,007
1,169	4,277	4,263	4,248	4,234	4,220	4,205
0,000	4,431	4,419	4,407	4,394	4,382	4,369
0,585	25,920	25,698	25,464	25,217	24,952	24,667
0,084	3,703	3,671	3,638	3,602	3,565	3,524

VALORES DE X	CÁLCULO DA RETA DE REGRESSÃO			
	β (a-coef.angular)	b-coef.linear	η (dias)	r
X1	1,203	-4,370	37,838	0,862
X2	1,163	-4,186	36,572	0,865
X3	1,122	-3,998	35,278	0,864
X4	1,079	-3,805	33,952	0,867
X5	1,035	-3,606	32,584	0,870
X6	0,988	-3,399	31,165	0,873

MAIOR COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON  $\eta = e^{\frac{-b}{\beta}}$

Coeficientes angular (a) e linear (b) da Reta de Regressão
$a = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2} \quad b = \bar{Y} - a\bar{X}$
Coeficiente de Correlação de Pearson (r) varia de -1 a 1
$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$

**CÁLCULO DAS PARCELAS PARA RETA DE REGRESSÃO**

Y <sup>2</sup>	Para X1		Para X2		Para X3		Para X4		Para X5		Para X6	
	X1Y	X1 <sup>2</sup>	X2Y	X2 <sup>2</sup>	X3Y	X3 <sup>2</sup>	X4Y	X4 <sup>2</sup>	X5Y	X5 <sup>2</sup>	X6Y	X6 <sup>2</sup>
2,615	-4,019	6,175	-3,878	5,750	-3,724	5,302	-3,553	4,828	-3,363	4,324	-3,147	3,787
0,369	-1,931	10,100	-1,905	9,831	-1,878	9,555	-1,849	9,269	-1,820	8,974	-1,789	8,670
0,017	0,468	12,842	0,464	12,640	0,460	12,435	0,456	12,226	0,452	12,011	0,448	11,792
0,457	2,617	14,986	2,603	14,824	2,588	14,658	2,574	14,491	2,558	14,320	2,543	14,147
0,696	3,415	16,764	3,401	16,626	3,387	16,487	3,372	16,346	3,357	16,203	3,342	16,059
1,367	5,000	18,290	4,983	18,170	4,967	18,050	4,950	17,928	4,933	17,804	4,915	17,679
0,000	0,000	19,632	0,000	19,526	0,000	19,419	0,000	19,311	0,000	19,202	0,000	19,092
5,521	5,550	98,788	5,668	97,368	5,800	95,906	5,949	94,398	6,118	92,840	6,313	91,225

**RESULTADO**

X6 >> t<sub>0</sub> = 5 dias - tempo de operação no qual o equipamento passa a apresentar falhas

β < 1 - mortalidade infantil

η - Intervalo de tempo entre t<sub>0</sub> e t no qual ocorrem 63,2% das falhas