

MÁQUINA DE EMBALAGEM

Numa empresa, existem duas máquinas de embalagem (A), cada uma com duas encartuchadeiras (B). Trabalha-se em dois turnos (C) e suspeita-se que pode haver diferenças entre máquinas, posições ou turnos. Fabricaram-se lotes com 120 itens em cada combinação de níveis dos fatores em estudo, obtendo-se a seguinte quantidade de produtos não conformes:

| | A(-1) | | A(+1) | |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | B(-1) | B(+1) | B(-1) | B(+1) |
| C(-1) | (1) 3 n=120 | (3) 6 n=120 | (2) 17 n=120 | (4) 20 n=120 |
| C(+1) | (5) 18 n=120 | (7) 14 n=120 | (6) 5 n=120 | (8) 9 n=120 |

Perguntas:

a) Quantos fatores há em avaliação e quais são eles?

Três: máquina de embalagem, encartuchadeira e turno.

b) Quantos níveis têm cada fator?

Dois: -1 e +1

c) Qual é o tamanho da unidade experimental?

120 itens

d) O que você usaria como variável resposta?

Quantidade de produtos não conformes ou, então, a proporção de não-conformes.

Calcular os efeitos principais e as interações faltantes abaixo e ordene do menor para o maior

Tabela de Contrastes

| Exp. | A | B | C | AB | AC | BC | ABC | Resp |
|---------------|------------|------------|------------|------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| 1 | -1 | -1 | -1 | +1 | +1 | +1 | -1 | 3 |
| 2 | +1 | -1 | -1 | -1 | -1 | +1 | +1 | 17 |
| 3 | -1 | +1 | -1 | -1 | +1 | -1 | +1 | 6 |
| 4 | +1 | +1 | -1 | +1 | -1 | -1 | -1 | 20 |
| 5 | -1 | -1 | +1 | +1 | -1 | -1 | +1 | 18 |
| 6 | +1 | -1 | +1 | -1 | +1 | -1 | -1 | 5 |
| 7 | -1 | +1 | +1 | -1 | -1 | +1 | -1 | 14 |
| 8 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 9 |
| $\Sigma-/4$ | 10,25 | 10,75 | 11,50 | 10,50 | 17,25 | 12,25 | 10,50 | |
| $\Sigma+/4$ | 12,75 | 12,25 | 11,50 | 12,50 | 5,75 | 10,75 | 12,50 | |
| Efeito | 2,5 | 1,5 | 0,0 | 2,0 | -11,5 | -1,5 | 2,0 | |

Ordenação

| Posto (i) | Valor |
|------------------|--------------|
| 1 | -11,5 |
| 2 | -1,5 |
| 3 | 0 |
| 4 | 1,5 |
| 5 | 2,0 |
| 6 | 2,0 |
| 7 | 2,5 |

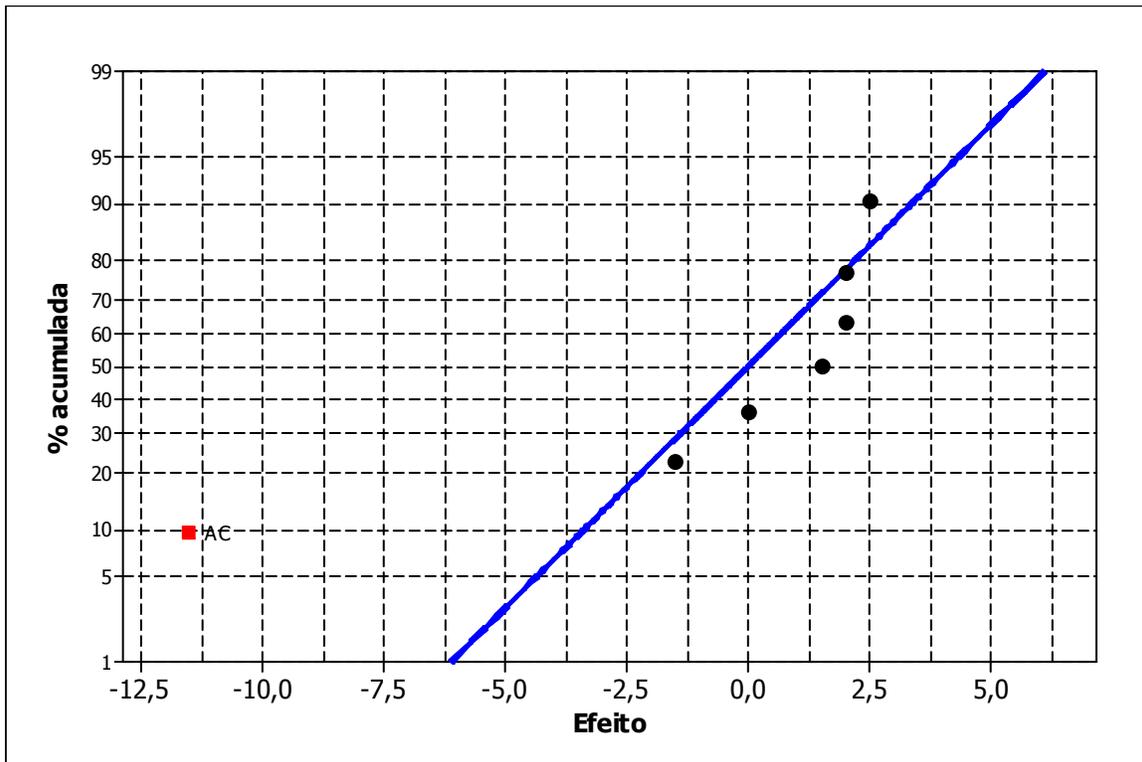
Como somente há um resultado por tratamento, vai se utilizar o papel de probabilidade normal (PPN). Para tanto, é preciso calcular a % acumulada de acordo com a fórmula:

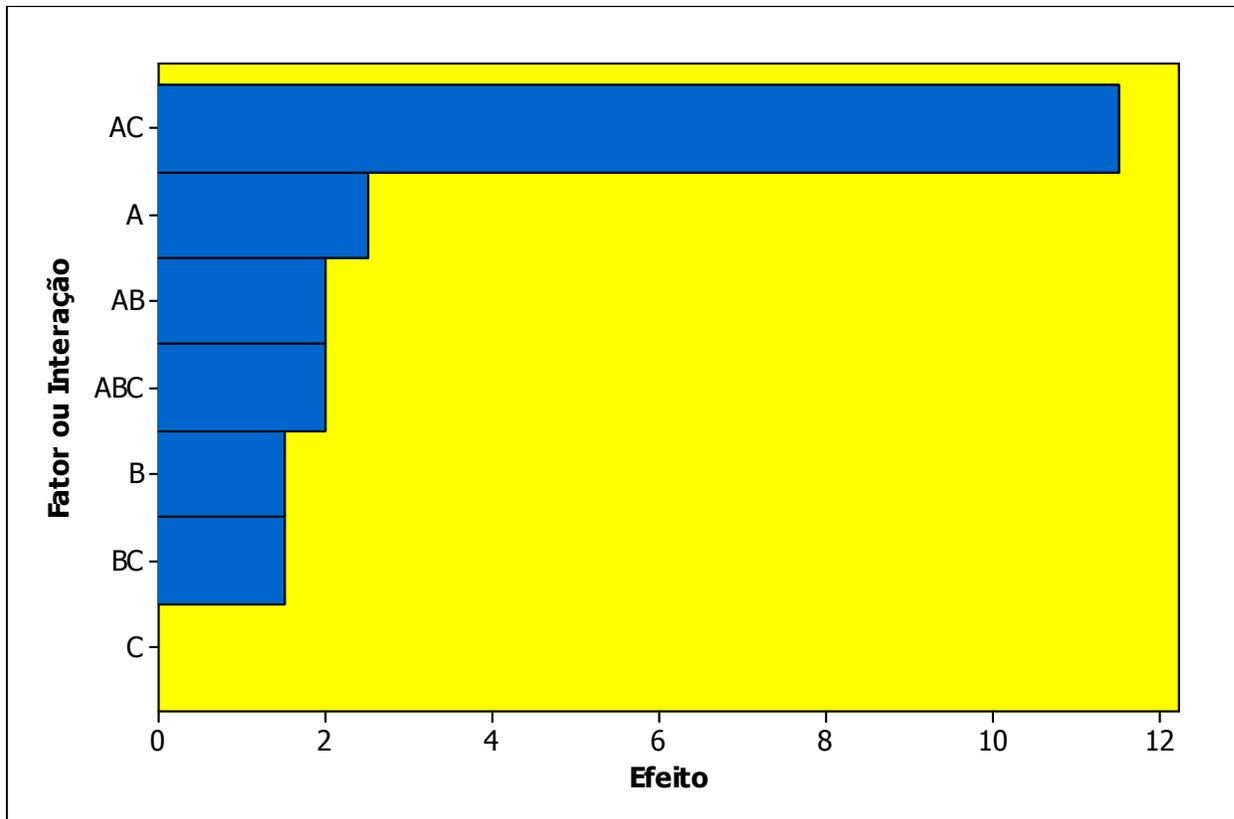
$$\% \text{ acumulada} = \frac{(i - 0,5)}{t} \times 100$$

onde i é o posto do valor e t é a quantidade total de efeitos calculados.

| Posto (i) | Valor | % acumulada |
|------------------|--------------|--------------------|
| 1 | -11,5 | 7,1 |
| 2 | -1,5 | 21,4 |
| 3 | 0 | 35,7 |
| 4 | 1,5 | 50,0 |
| 5 | 2,0 | 64,3 |
| 6 | 2,0 | 78,6 |
| 7 | 2,5 | 92,9 |

Marque estes valores no PPN e determine que fatores e/ou interações são significativos. Faça, também, um diagrama de Pareto para auxiliar na análise.



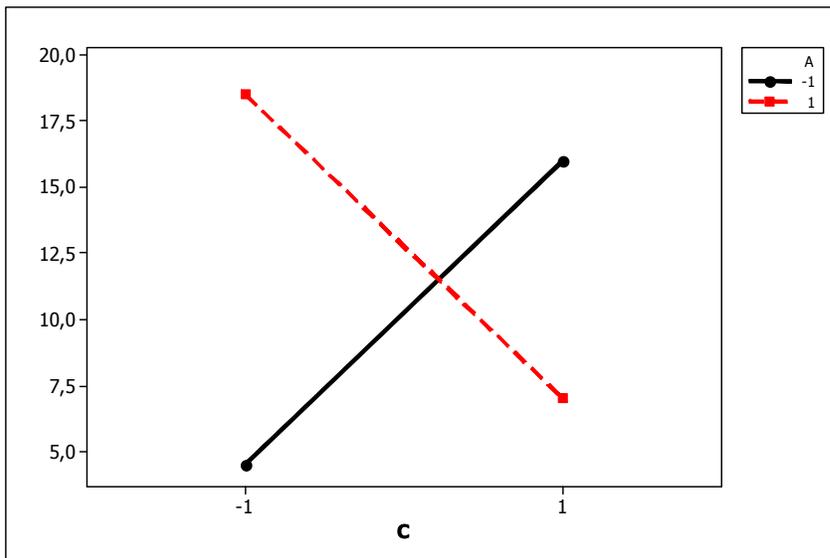


Perguntas:

a) Que fatores ou interações são significativos?

Como a interação entre os fatores A e C é significativa, então estes dois fatores são importantes.

b) Qual é a melhor combinação de níveis e fatores? Justifique.



A → nível -1

C → nível -1

c) Quais seriam as próximas etapas de experimentação?

Há várias possibilidades:

- Confirmar o resultado com os fatores A e C
- Incluir algum novo fator no experimento