

PIPOCA & CIA.

P.O.P. Korn vende pipoca em saquinhos nos cinemas. Recentemente, preocupado com o crescente aumento da concorrência no seu setor, decidiu pesquisar se é possível aumentar sua produtividade através da redução da quantidade de perdas no seu processo (% em peso de pipocas “piruadas”, ou seja, que não estouram).

Os fatores testados encontram-se a seguir:

Fator	Nível (0)	Nível (1)
A=Tipo de pipoca	nacional	importada
B=Fritura	óleo	manteiga
C=Fogo	baixo	alto
D=Agitação da panela	não	sim
E=Tipo de panela	ferro	alumínio
F=Distância panela/fogo	pequena	grande

Os resultados obtidos estão lançados na tabela abaixo:

		A ₀				A ₁				
		B ₀		B ₁		B ₀		B ₁		
		C ₀	C ₁	C ₀	C ₁	C ₀	C ₁	C ₀	C ₁	
D ₀	E ₀	F ₀	9,6			5,0				
		F ₁						15,0	9,2	
	E ₁	F ₀					10,8			15,2
		F ₁		9,0	12,6					
D ₁	E ₀	F ₀						2,4	2,8	
		F ₁	2,2			9,2				
	E ₁	F ₀		9,6	8,8					
		F ₁					7,0			12,6

SOLUÇÃO

No. de fatores (k) = **6**

No. de níveis = 2

Quantidade de réplicas (r) = **1**

Quantidade total de experiências feitas = **16**

Fração do Delineamento Fatorial Completo = **1/4**

Resolução do experimento = **IV**

CONFUNDIMENTOS

Geradores de Confundimento: I = **ABCE = BCDF = ADEF**

	ABCE	BCDF	ADEF
A	BCE	ABCDF	DEF
B	ACE	CDF	ABDEF
C	ABE	BDF	ACDEF
D	ABCDE	BCF	AEF
E	ABC	BCDEF	ADF
F	ABCEF	BCD	ADE
AB	CE	ACDF	BDEF
AC	BE	ABDF	CDEF
AD	BCDE	ABCF	EF
AE	BC	ABCDEF	DF
AF	BCEF	ABCD	DE
BD	ACDE	CF	ABEF
BF	ACEF	CD	ABDE
ABD	CDE	ACF	BEF
ABF	CEF	ACD	BDE

CÁLCULO DOS EFEITOS PRINCIPAIS

Por se tratar de um experimento 2^{6-2} , monta-se uma tabela de contrastes, preenchendo as $6-2 = 4$ primeiras colunas como no caso de um delineamento fatorial completo, e as demais de acordo com os geradores de confundimento:

Exp.	A	B	C	D	E	F	% Piruada
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	9,6
2	1	-1	-1	-1	1	-1	10,8
3	-1	1	-1	-1	1	1	12,6
4	1	1	-1	-1	-1	1	9,2
5	-1	-1	1	-1	1	1	9,0
6	1	-1	1	-1	-1	1	15,0
7	-1	1	1	-1	-1	-1	5,0
8	1	1	1	-1	1	-1	15,2
9	-1	-1	-1	1	-1	1	2,2
10	1	-1	-1	1	1	1	7,0
11	-1	1	-1	1	1	-1	8,8
12	1	1	-1	1	-1	-1	2,8
13	-1	-1	1	1	1	-1	9,6
14	1	-1	1	1	-1	-1	2,4
15	-1	1	1	1	-1	1	9,2
16	1	1	1	1	1	1	12,6
Σ “-“/8	8,3	8,2	7,9	10,8	6,9	8,0	
Σ “+“/8	9,4	9,4	9,8	6,8	10,7	9,6	
Efeito	1,1	1,2	1,9	-4,0	3,8	1,6	

Os totais de “-“ e “+“ são divididos por 8 que é a quantidade de vezes em que se alterou o nível do fator.

CÁLCULO DAS INTERAÇÕES

No cálculo das interações, empregam-se os contrastes dos efeitos principais para a completar a tabela:

Exp.	AB	AC	AD	AE	AF	BD	BF	AB D	ABF	% Piruada
1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	9,6
2	-1	-1	-1	1	-1	1	1	1	1	10,8
3	-1	1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	12,6
4	1	-1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	9,2
5	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	9,0
6	-1	1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	15,0
7	-1	-1	1	1	1	-1	-1	1	1	5,0
8	1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	15,2
9	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	2,2
10	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	7,0
11	-1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	8,8
12	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	2,8
13	1	-1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	9,6
14	-1	1	1	-1	-1	-1	1	-1	1	2,4
15	-1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	9,2
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12,6
Σ “-“/8	8,9	7,8	10,0	8,7	8,0	7,9	8,1	8,8	10,1	
Σ “+“/8	8,8	9,8	7,6	9,0	9,6	9,7	9,5	8,8	7,5	
Efeito	-0,1	2,0	-2,4	0,3	1,6	1,8	1,4	0,0	-2,6	

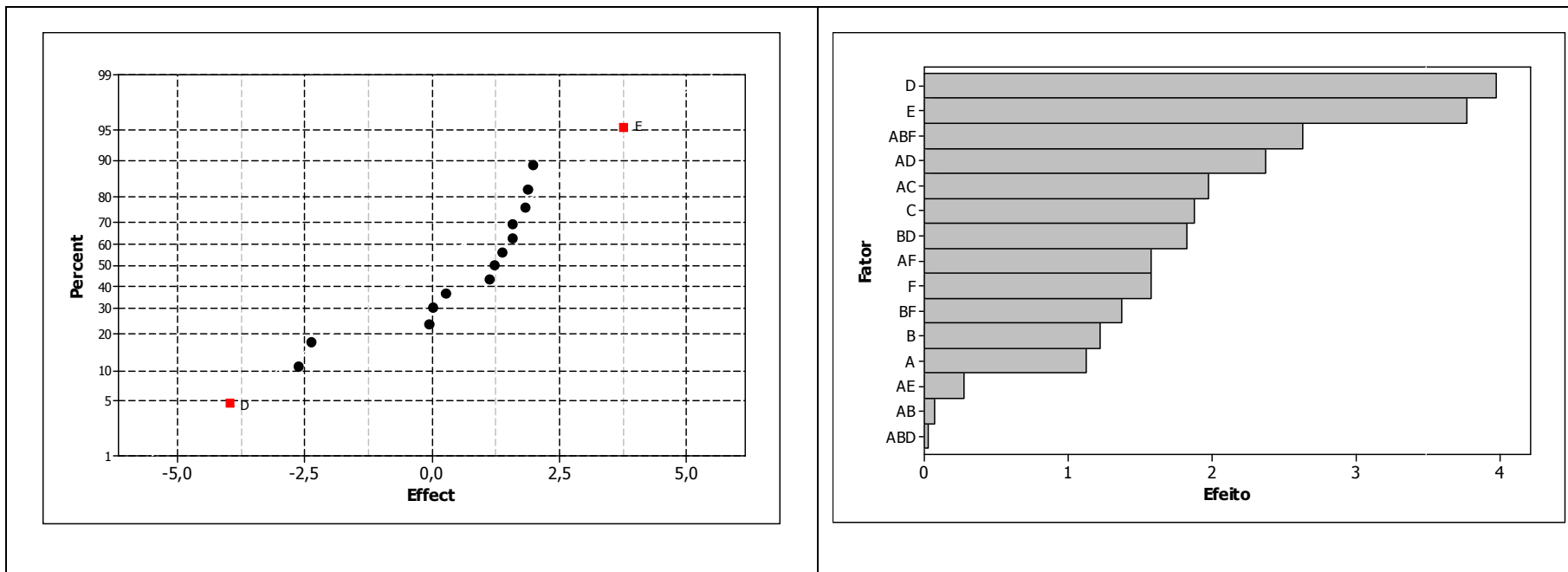
ORDENAÇÃO DOS EFEITOS

Como não há réplica, ou seja, $r=1$, então é necessário o emprego do papel de probabilidade normal (PPN) para se avaliar que efeitos são significativos:

Ordem(i)	Fator	Efeito	P
1	D	-4,0	3,33
2	ABF	-2,6	10,00
3	AD	-2,4	16,67
4	AB	-0,1	23,33
5	ABD	0,0	30,00
6	AE	0,3	36,67
7	A	1,1	43,33
8	B	1,2	50,00
9	BF	1,4	56,67
10	F	1,6	63,33
11	AF	1,6	70,00
12	BD	1,8	76,67
13	C	1,9	83,33
14	AC	2,0	90,00
15	E	3,8	96,67

onde:

$$P = \frac{(i - 0,5)}{15} \times 100\%$$



ANÁLISE E CONCLUSÕES

1. Que fatores principais têm maior influência sobre a resposta?
2. O que é melhor: panela de ferro ou de alumínio?
3. O que é melhor: agitar ou não a panela durante a preparação?
4. Existem interações estatisticamente significativas? Quais são elas?
5. Quais os próximos passos na condução deste experimento?