

EXPERIMENTOS FATORIAIS

Um experimento é denominado fatorial quando duas ou mais séries de fatores são combinados simultaneamente no mesmo tratamento. Os tratamentos são formados por combinações de níveis de mais de um fator. Entende-se por níveis do fator, os valores (qualitativos ou quantitativos) que se combinam para formar os tratamentos.

O que se faz na análise dos experimentos fatoriais é realizar partições que venham expressar efeitos de interesse.

Uma característica fundamental no estudo dos experimentos fatoriais é que pode ocorrer quando se combinam níveis de fatores são as interações. As interações podem ser benéficas ou maléficas e alteram as respostas em relação ao efeito isolado de cada fator. Assim, geram-se os efeitos principais que são os efeitos dos níveis dos fatores e os efeitos de interações entre os fatores.

EFEITOS PRINCIPAIS: Expressam os efeitos dos contrastes entre os níveis de um fator, tomados em relação a todos os demais.

INTERAÇÃO: É um efeito adicional (positivo ou negativo) que pode aparecer quando combinam-se níveis de mais de um fator.

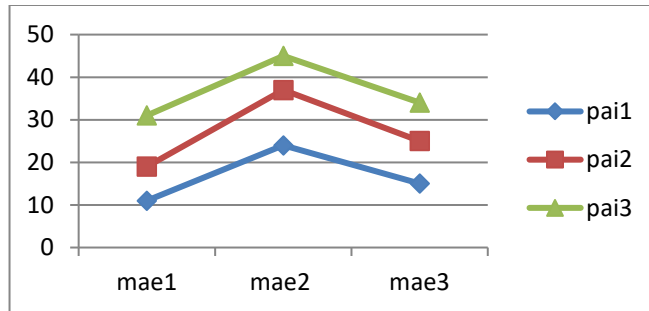
Os fatores podem apresentar níveis quantitativos ou qualitativos, níveis cruzados ou aninhados, níveis fixos (interesse limitado) ou aleatórios (amostras dos possíveis). Em função dos diferentes arranjos geram-se formas mais adequadas para analisar os dados.

Níveis Qualitativos

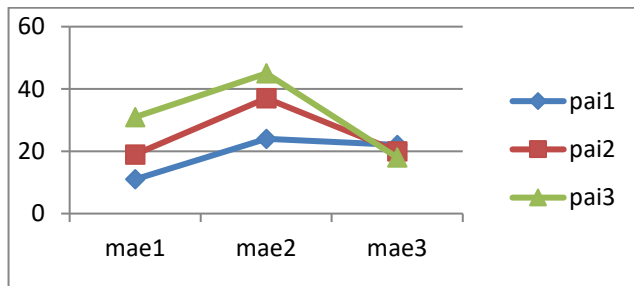
Por exemplo, em cruzamentos genéticos as médias das progênes podem ser de dois fatores (pais ou genitores masculino e mãe ou genitores femininos).

Alguns exemplos de fatoriais com dois fatores:

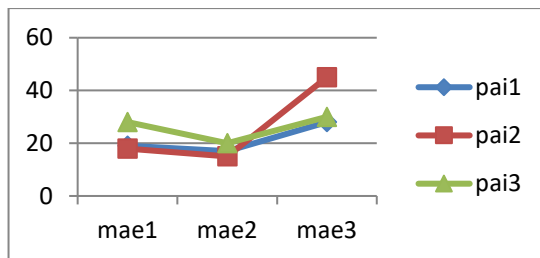
- a) Dois fatores cruzados sem interação, no geral deseja-se estimar os efeitos de pais e de mães (capacidades gerais e escolhe-se o melhor pai e a melhor mãe)



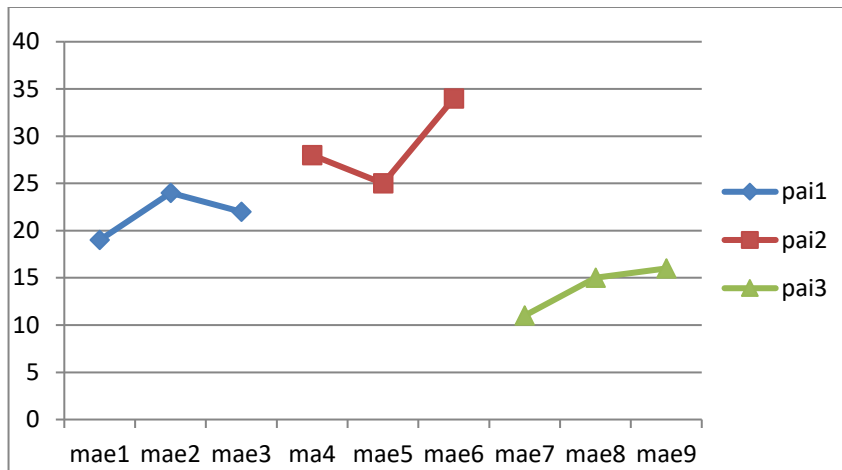
b) Dois fatores cruzados com interação simples, avaliam-se os efeitos de pais e de mães (capacidade geral), mas a escolha a escolha depende da mãe



c) Dois fatores cruzados com interação complexa, a escolha a escolha depende de combinações específicas



d) Dois fatores, pais e mães (aninhadas em pai), avaliam-se os efeitos de pais (capacidade geral), mas o efeito de mães não é isolado da interação com pais



Interação entre fatores

Uma das principais informações em experimentos fatoriais é a interação entre os fatores, ou seja, verificar se as diferenças nas respostas dos níveis de um fator são similares ou diferentes em cada um dos níveis do (s) outro (s) fator (es). As interações são efeitos adicionais positivos (sinergismo) ou negativos (antagonismo) que aparecem quando se combinam níveis de dois ou mais fatores. No entanto, nem sempre é fácil de detectar ou analisar completamente os efeitos de interações. Seja um experimento fatorial $A \times B$, com níveis m e n , respectivamente, para os fatores A e B , e para simplificar com r repetições. Nesse caso, a interação tem $(m-1)(n-1)$ graus de liberdade. Quando se faz análise de variância “rotineira”, a estatística F serve para testar a interação média ou “pooled”. Pode-se dizer que é um teste da interação “por experimento”.

Conforme Perecin&Cargnelutti^{F0} (2008), há várias situações possíveis:

1) Interação significativa do tipo simples: As respostas de um fator não são similares para todos os níveis do outro fator: A interpretação pode ser obtida com ‘cortes’ da resposta de um fator para cada nível do outro fator. É um procedimento muito usual e eficaz para essa situação, detectando em quais ‘cortes’ ocorrem respostas diferentes que promovem interações significativas. O procedimento é frequentemente denominado análise com desdobramento dos graus de liberdade.

2) Interação “quase significativa” do tipo simples: Mesmo nesse caso pode ser interessante examinar as interações mais detalhadamente. Podem ser construídos testes para examinar efeitos “por comparação”. É uma situação com implicações teóricas similares as que ocorrem em outras áreas da estatística: Testes de coeficientes de regressão múltipla, procedimentos de comparações múltiplas, etc. Há taxas de erros associadas as interações do experimento como um todo e as associadas às comparações (O’NEILL.& WETHERILL, 1971). Algumas comparações podem ser muito mais importantes que outras..

3) Interação significativa do tipo complexa: Diferentemente dos casos anteriores, as respostas responsáveis pelas interações não estão fortemente associadas a níveis de qualquer dos fatores. Há $m \times n$ combinações ou tratamentos e as interações são devidas a tratamentos ou combinações específicas. Para esses casos, a análise com auxílio de ‘cortes’ é pouco efetiva e a alternativa é avaliar todas “caselas” ou tratamentos, usando por exemplo procedimentos de comparações múltiplas, na tentativa de detectar melhores ou piores combinações dos níveis dos fatores.

Níveis Quantitativos

Embora possam ser realizadas análises tal como se fossem níveis qualitativos é desejável introduzir análises que levem em conta a tendência das respostas em função dos níveis.

Referências

O’NEILL, R. ; WETHERILL, G.B. The present state of multiple comparison methods. J. Royal Stat. Soc., B ,v.33, p.218-250, 1971.

PERECIN, D.; CARGNELUTTI Fº, A.Efeitos por comparações e por experimento em interações de experimentos fatoriais. Ciência e Agrotecnologia, v. 32, p.68-72, 2008.