

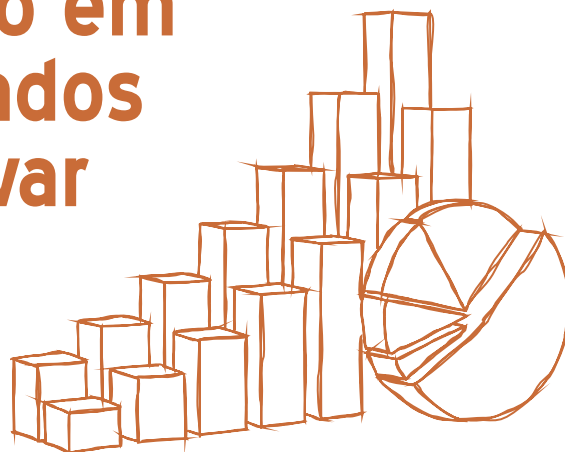
Tutorial de análise de um experimento na área de avicultura conduzido no delineamento em blocos casualizados utilizando o Sisvar

Nathália Nazaret da Silva

*Estudante de Bacharelado em Zootecnia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Triângulo Mineiro (IFTM)*

Elisa Norberto Ferreira Santos

*Doutora em Estatística e Experimentação Agropecuária
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Triângulo Mineiro (IFTM)*



Introdução

O delineamento em blocos casualizados (DBC) é utilizado em parcelas não homogêneas e, por isso, além da repetição e da casualização, é feito o controle local a partir da divisão dessa amostra heterogênea em blocos homogêneos. Cada bloco deve receber todos os tratamentos. Assim, no DBC temos dentro de cada bloco uma amostra homogênea, mas, na comparação dos blocos, esses são heterogêneos. (DUARTE, 1996; GOMES, 1990)

Esse delineamento é utilizado em experimentos em que há uma variação que precisa ser controlada, sendo um dos mais utilizados em pesquisas agrícolas, uma vez que amostras homogêneas são difíceis de encontrar nessa área (DUARTE, 1996). Entretanto, uma desvantagem desse delineamento é a necessidade da mesma quantidade de repetições por tratamento, o que pode se tornar um inconveniente em situações em que ocorra perda de parcelas.

Outra desvantagem é a utilização de uma quantidade menor de tratamentos, uma vez que quanto mais tratamentos forem utilizados maior será o erro experimental, pela dificuldade de manter-se a homogeneidade dentro dos blocos. Por outro lado, o DBC mostra-se vantajoso pela possibilidade de trabalhar em um ambiente heterogêneo fazendo com que o resultado obtido possa ser utilizado para um conjunto maior de condições (DUARTE, 1996).

Para a realização dessas análises estatísticas, há vários softwares que podem ser usados, por exemplo, o Sisvar que é um software brasileiro, criado pelo professor Daniel Ferreira Furtado e lançado pela primeira vez em 1996. É um programa gratuito registrado pela Universidade Federal de Lavras, criado para um fim didático e acabou tendo o seu intuito expandido para a análise de dados de pesquisas científicas (FERREIRA, 2008).

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi elaborar um tutorial de fácil entendimento explicando o passo a passo para a realização no Sisvar de análise de delineamento em blocos casualizados, usando um estudo de caso na área de avicultura.

Desenvolvimento

Para a elaboração desse tutorial, utilizou-se um estudo de caso na área de avicultura para a exemplificação e visualização da maneira de realizar as análises estatísticas e facilitar a posterior reprodução das mesmas com outros dados.

Estudo de caso

Em um experimento, deseja-se mensurar a influência de 5 rações na quantidade média de ovos botados por galinhas em um determinado período de tempo. Como havia várias galinhas à disposição, cada unidade experimental foi constituída por 4 poedeiras. As aves apresentavam 4 pesos diferentes e, por isso, foram distribuídas em blocos.

Tabela 1. Quantidade de ovos botados por poedeiras.

| Rações | Pesos | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| A | 202,5 | 200,4 | 180,9 | 190,3 |
| B | 220,3 | 215,4 | 219,6 | 210,5 |
| C | 210,7 | 205,6 | 200,4 | 190,8 |
| D | 230,4 | 225,6 | 215,7 | 220,1 |
| E | 200,0 | 194,1 | 180,7 | 190,0 |

Análise de variância no Sisvar

Primeiramente, abra o programa Libre Office e selecione 'Planilha do Calc', uma planilha semelhante à do Excel será aberta na tela. Nessa planilha, serão feitas três colunas, sendo que a primeira é para o tratamento; a segunda, para os blocos, que nesse caso são os pesos; e, a terceira, para a variável resposta, que é a quantidade de ovos (Figura 1).

Cada tratamento será digitado na quantidade de blocos utilizados, nesse exemplo, cada tratamento será digitado 4 vezes, porque são 4 blocos. Na coluna dos blocos, deverão ser digitados o número dos blocos em ordem crescente em cada tratamento. A última coluna deverá ser completada com os valores de produção de ovos correspondentes (variável resposta).

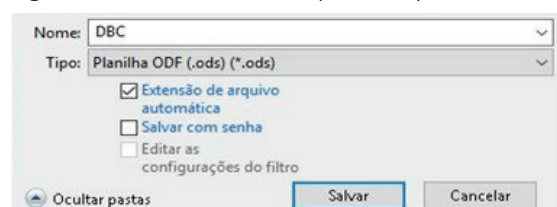
Figura 1. Dados do experimento no LibreOffice.

| RACAO | BLOCOS | N DE OVOS | | | |
|-------|--------|-----------|--|--|--|
| A | 1 | 202,5 | | | |
| A | 2 | 200,4 | | | |
| A | 3 | 180,9 | | | |
| A | 4 | 190,3 | | | |
| B | 1 | 220,3 | | | |
| B | 2 | 215,4 | | | |
| B | 3 | 219,6 | | | |
| B | 4 | 210,5 | | | |
| C | 1 | 210,7 | | | |
| C | 2 | 205,6 | | | |
| C | 3 | 200,4 | | | |
| C | 4 | 190,8 | | | |
| D | 1 | 230,4 | | | |
| D | 2 | 225,6 | | | |
| D | 3 | 215,7 | | | |

Fonte: Acervo pessoal das autoras

Depois de digitar todos os valores de produção de ovos de cada tratamento em cada bloco, você deverá salvar o arquivo duas vezes. Primeiro, selecione a seguinte sequência: Arquivo- Salvar como; a seguir, a pasta na qual se deseja salvar e dê um nome para o arquivo; onde está escrito 'Tipo' (abaixo do nome) selecione a opção 'Planilha ODF (.ods)' e clique em salvar, conforme a Figura 2.

Figura 2. Forma de salvar o arquivo no tipo ODF.

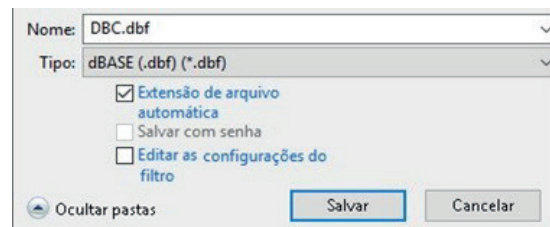


Fonte: Acervo pessoal das autoras

Em sequência, selecione novamente a opção 'Salvar como' e repita o passo anterior só que no

tipo de arquivo agora selecione 'Dbase (.dbf)' e clique em salvar. Irá aparecer um quadro de confirmação, clique em 'Utilizar dbf' e, depois, em 'Salvar' (Figura 3). Feche o programa.

Figura 3. Forma de salvar o arquivo do LibreOffice no tipo dBASE.



Fonte: Acervo pessoal das autoras

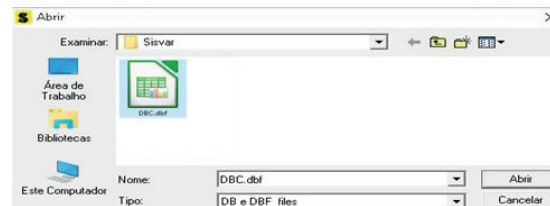
Posteriormente, abra o programa Sisvar e selecione a seguinte sequência: Análise- Anava- Abrir arquivo (Figura 4). Selecione então o arquivo que foi salvo no LibreOffice e clique em abrir (Figura 5)

Figura 4. Quadro de análise de variância.



Fonte: Acervo pessoal das autoras

Figura 5. Arquivo do LibreOffice com dados do experimento.



Fonte: Acervo pessoal das autoras

No quadro de variáveis do arquivo (Figura 6), dentro da tabela de análise de variância, irão aparecer as fontes de variação, nesse caso 'Racao' e 'Blocos' e a variável resposta que foi o 'N de ovos' que foram os títulos dados para as colunas no LibreOffice. Clique então em 'Racao', que é a nossa fonte de variação, e em 'Adicionar'. Depois clique em 'Blocos', que é a nossa outra fonte de variação, e em 'Adicionar', por fim, clique em 'Fim' e em 'Yes'.

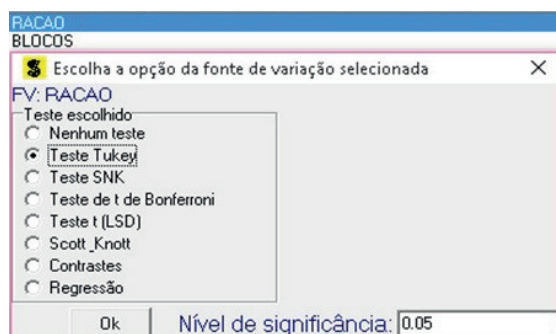
Figura 6. Escolha das fontes de variação.



Fonte: Acervo pessoal das autoras

Um quadro com o título 'Opções do quadro da análise de variância' irá aparecer na tela (Figura 7). Esse quadro é para que se selecione o teste que será realizado. Dê um clique duplo sobre a fonte de variação (Racao) e escolha qual teste deseja utilizar, nesse exemplo, será utilizado o teste Tukey e nível de significância de 5%. Clique em 'Ok' e 'Ok'.

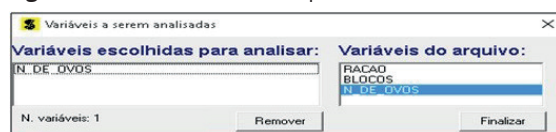
Figura 7. Escolha dos testes a serem realizados.



Fonte: Acervo pessoal das autoras

O próximo passo é escolher a variável resposta que se deseja analisar, nesse caso, iremos selecionar N de ovos e clicar em finalizar (Figura 8).

Figura 8. Escolha da variável resposta.



Fonte: Acervo pessoal das autoras

Aparecerá na tela um relatório contendo a tabela de variância (Figura 9) e o teste de Tukey (Figura 10), sendo necessário apenas fazer a tomada de decisão a partir das hipóteses consideradas.

Figura 9. Relatório da análise de variância.

Variável analisada: N_DE_OVOS
Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

| TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA | | | | | |
|--------------------------------|-------------|-------------|------------|--------|---------------------------|
| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
| RACAO | 4 | 3139.945000 | 784.986250 | 33.585 | 0.0000 |
| BLOCOS | 3 | 615.720000 | 205.240000 | 8.781 | 0.0023 |
| erro | 12 | 280.475000 | 23.372917 | | |
| Total corrigido | 19 | 4036.140000 | | | |
| CV (%) = | 2.36 | | | | |
| Média geral: | 205.2000000 | | | | Número de observações: 20 |

Fonte: Acervo pessoal das autoras

Figura 10. Relatório do teste Tukey.

Teste Tukey para a FV RACAO
DMS: 10,8999795928709 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 2,4172772217242

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|------------|---------------------|
| E | 191.200000 | a1 |
| A | 193.525000 | a1 |
| C | 201.875000 | a1 |
| B | 216.450000 | a2 |
| D | 222.950000 | a2 |

Fonte: Acervo pessoal das autoras

Relatório com a interpretação prática

Utilizando-se o relatório gerado pelo programa, elaborou-se um relatório com a interpretação prática levando em conta que, se $(Pr>Fc)$ for menor que 0,05 ou que 0,01, o tratamento é significativo, se $(Pr>Fc)$ for maior que 0,05 ou que 0,01, os tratamentos não foram significativos, ou seja, são estatisticamente iguais.

Rejeita-se H_0 em nível de 5 %, ou seja, pelo menos um dos tratamentos difere estatisticamente dos demais. O experimento apresentou alta precisão ($CV= 2,36\%$).

Tabela 2. Produção média de ovos proporcionada por ração.

| Rações | Médias |
|--------|-----------|
| E | 191,200 a |
| A | 193,525 a |
| C | 201,875 a |
| B | 216,450 b |
| D | 222,950 b |

As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($p>0,05$).

Verificou-se que as rações E, A e C são estatisticamente iguais, mas diferem das rações B e D, as quais são estatisticamente iguais, mas diferem das rações E, A e C. Portanto, as rações B e D são as que fornecem uma maior produção de ovos.

Considerações finais

Os softwares estatísticos são ferramentas importantes para a realização da análise estatística de experimentos nas diversas áreas de forma confiável e rápida, permitindo que o pesquisador otimize o seu tempo.

REFERÊNCIAS

DUARTE, João Batista. **Princípios sobre delineamentos em experimentação agrícola**. Goiânia, 1996.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.

FERREIRA, Daniel Furtado. **SISVAR, versão 5.6**. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>>. Acesso em: 10 de março de 2016.

GOMES, Frederico Pimentel. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. Piracicaba: Livraria Nobel S.A., 1990.

