



## O USO DE TESTES DE COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS

**Bruna L. TAMELINI<sup>1</sup>; Hilka T. QUEIROZ NETA<sup>2</sup>; Katia A. CAMPOS<sup>3</sup>**

### RESUMO

É necessário escolher corretamente qual procedimento deve ser aplicado a cada tipo de variável desde o planejamento dos projetos até sua posterior análise. Esse trabalho começou por uma revisão dos procedimentos de comparações múltiplas de médias, posteriormente por uma análise e pela classificação dos métodos utilizados como adequados, inadequados e parcialmente adequados. Observou-se que a maioria dos casos de inadequações referia-se ao uso incorreto dos testes aplicados a experimentos com esquema fatorial, em que não eram apresentados o desdobramento ou a interação; e, ainda que, no ano de 2016, o número de inadequações diminuiu, se comparado aos artigos publicados nessa área.

**Palavras-chave:** Teste de médias; regressão; variáveis; fatorial; qualitativas.

### 1. INTRODUÇÃO

O propósito de um experimento agrônômico é estabelecer se os tratamentos testados distinguem entre si, submetendo-se, normalmente, os dados a uma análise de variância, que indica se existem ou não diferenças significativas entre as médias dos tratamentos aplicados. Contudo, se o número de tratamentos é superior a dois, é necessário um segundo tipo de procedimento: os testes de comparação de médias, que são usados para indicar qual tratamento são superiores, por exemplo, no caso de fatores qualitativos ou qual dosagem é a que oferece melhores resultados, no caso de fatores quantitativos e de modo respectivo, representados pelos testes de comparações múltiplas ou pela análise de regressão.

Os artigos, que estudam a adequabilidade de testes publicados, indicam que existe um grande número de artigos, que mesmo sendo aceitos para publicação em revistas de renome, apresentam inadequações nesse segundo processo. Santos, Moreira e Beltrão (1998) obtiveram um percentual de 35,5%; Bezerra Neto, Nunes e Negreiro (2002) encontraram 11,6% de inadequações; Lúcio et al. (2003) encontraram em média 37,5% de inadequações na área agrônômica e em estudo mais atual Tavares et al. (2016) encontraram 30% de testes de média utilizados de maneira inapropriada (21%) e parcialmente apropriada (9%).

---

<sup>1</sup> Discente do curso técnico em Alimentos, IFSULDEMINAS Campus Machado – [bruna\\_tamelini@outlook.com](mailto:bruna_tamelini@outlook.com)

<sup>2</sup> Discente do curso técnico em Alimentos, IFSULDEMINAS Campus Machado – [hilkaqueiroz@outlook.com](mailto:hilkaqueiroz@outlook.com)

<sup>3</sup> Docente, IFSULDEMINAS Campus Machado – [katia.campos@ifsuldeminas.edu.br](mailto:katia.campos@ifsuldeminas.edu.br)



Na fase do planejamento dos experimentos é que serão indicados quais testes serão utilizados após a implantação do ensaio, da coleta e da tabulação de dados. Segundo Bertoldo et al. (2008) mesmo existindo diversos testes estatísticos à disposição dos pesquisadores a maioria os utiliza de modo incorreto.

É por meio da escolha da estatística apropriada que é possível se obter informações autênticas a cerca dos ensaios desenvolvidos. Assim, propõe-se dar continuidade ao estudo desenvolvido por Bezerra Neto, Nunes e Negreiros (2002) de maneira a fomentar a discussão e analisar se houve melhora nos índices de artigos considerados adequados, quanto à escolha dos testes aplicados após a análise de variância.

O objetivo deste trabalho foi realizar um mapeamento do uso de testes de comparações múltiplas, de forma a iniciar uma discussão sobre o tema e de despertar a necessidade de escolher corretamente qual procedimento deve ser aplicado a cada tipo de variável, desde o planejamento dos projetos até sua posterior análise.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Após reuniões para a compreensão sobre as diferenças entre os tipos de variáveis e os respectivos testes aplicados a cada uma delas, passou-se a procura dos artigos, neste momento foram excluídos aqueles cuja página da revista emitia a mensagem “Nenhuma Visualização Disponível” depois de três tentativas. Após conseguir o *download*, a primeira leitura era do resumo, com o qual já era possível excluir os artigos que não se caracterizavam por estatística experimental ou que utilizaram técnicas multivariadas, e também verificar o tipo de variável e os testes que foram utilizados. Quando não foi possível a classificação, com a leitura do resumo, passou-se à leitura do material e métodos e se ainda restassem dúvidas, os resultados e discussão eram consultados.

Foram analisados os números um e dois da Revista Horticultura Brasileira (RHB, 2016) que correspondem ao volume 34. Este periódico foi o mesmo estudado por Bezerra Neto, Nunes e Negreiro (2002), e com este trabalho inicia-se a comparação de forma a avaliar qual foi a tendência de classificação dos artigos como adequados, quanto ao uso de testes de comparações múltiplas.



Utilizou-se para classificação a mesma adotada por Bezerra Neto, Nunes e Negreiro (2002), como adequados, inadequados ou parcialmente adequados.

Foram considerados “adequados”, artigos que apresentavam um único fator qualitativo, que apresentou testes de médias; ou um único fator quantitativo, que apresentou a análise de regressão ou esquema fatorial, em que foram testadas as interações entre os fatores e realizados os desdobramentos.

“Parcialmente adequados” com fator único quantitativo que apresentou teste de médias paralelamente à análise de regressão.

E finalmente, como “inadequados” artigos com fator único quantitativo em que não foi realizada a análise de regressão ou em esquema fatorial, em que não foi testada a interação.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após conseguir os artigos publicados nos números 1 e 2 do volume 34 da Revista Horticultura Brasileira, que totalizaram 42 artigos, foi necessário excluir da pesquisa 7,1% que não puderam ser recuperados, pois apresentaram a mensagem “nenhuma visualização disponível” mesmo após três tentativas de *download* e 28,6% por não se caracterizarem em estatística experimental ou utilizarem técnicas multivariadas.

Restaram 64,3% dos artigos do período estudado e que constituíram o banco de dados de pesquisa. Destes 88,9% receberam classificação adequada; 3,7% parcialmente adequada por apresentar juntamente do teste de médias a análise de regressão e 7,4% inadequada por não apresentarem o estudo da interação em ensaios fatoriais.

Ao comparar os resultados ao estudo de Bezerra Neto, Nunes e Bezerra (2002), percebem-se uma tendência crescente de artigos que receberam a classificação como adequada ou parcialmente adequada. Provavelmente, isto pode ser explicado pelo aumento da cobrança na avaliação para aprovação dos artigos e também pela disponibilização de softwares que facilitam as análises.

Dentre os artigos que receberam a classificação adequada são de experimentos com um único fator qualitativo (29,2%); um único fator quantitativo (12,5%) e 58,3% com fatores em esquema fatorial, índice contrário ao observado por Tavares et al. (2016) que perceberam em ciência dos solo que a maioria dos artigos que apresentavam inadequações era deste tipo de esquema.



# 9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS

## 6º Simpósio da Pós-Graduação

ISSN 2319-0124

### 4. CONCLUSÕES

Percebeu-se que houve uma queda no número de artigos publicados com testes de comparações múltiplas aplicados de forma inadequada, entretanto ainda continua sendo experimentos em esquema fatorial, o tipo de análise, que apresenta maior índice de inadequação e esta classificação foi atribuída porque os autores não apresentaram o desdobramento das médias, nem o resultado do teste da interação dos fatores como não significativo.

### AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pela possibilidade de pertencer à iniciação científica e por oportunizar a janela de conhecimentos.

### REFERÊNCIAS

BERTOLDO, J. G.; et al. Problemas relacionados com o uso de testes de comparação de médias em artigos científicos. **Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p 145-153. Jun. 2008.

BEZERRA NETO. F.; NUNES, G. H. S.; NEGREIROS, M. Z. Avaliação de procedimentos de comparações múltiplas em trabalhos publicados na revista *Horticultura Brasileira* de 1983 a 2000. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 20, n. 1, p 05-09, mar, 2002.

LUCIO, A. D.; et al. Características experimentais das publicações da ciência rural de 1971 a 2000. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 161-164, 2003.

REVISTA HORTICULTURA BRASILEIRA (RHB). Brasília: Associação Brasileira de Horticultura, 2001 a 2016. Disponível em:

[www.horticultrabrasileira.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=15&Item=20](http://www.horticultrabrasileira.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Item=20) >. Acesso em: 10 ago.2017.

SANTOS, J. W.; MOREIRA, J. A. N.; BELTRÃO, N. E. M. Avaliação do emprego dos testes de comparação de médias na revista *Pesquisa Agropecuária Brasileira* (PAB) de 1980 a 1994. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 33, n. 3, p. 225-230. 1998.

TAVARES, L. de F.; CARVALHO, A. M. X de; MACHADO, L.G. An Evaluation of the Use of Statistical Procedures in Soil Science. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, vol. 40, p 1-17. 2016. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v40/0100-0683-rbcs-18069657rbcs20150246.pdf> > Acesso em: 11 ago. 2017.