

# APLICAÇÃO CONDICIONAL DE TESTES DE COMPARAÇÃO DE MÉDIAS A UM RESULTADO SIGNIFICATIVO DO TESTE $F$ GLOBAL NA ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Josiane RODRIGUES<sup>1</sup>  
Sônia Maria De Stefano PIEDADE<sup>1</sup>  
Idemauro Antonio Rodrigues de LARA<sup>1</sup>

- RESUMO: O objetivo deste trabalho foi comparar o resultado do teste  $F$  global da análise de variância com o resultado dos seguintes procedimentos para a comparação de médias de tratamentos duas a duas: Tukey, Duncan, DMS de Fisher, Student-Newman-Keuls e Scheffé. Para tanto foram simulados no delineamento inteiramente casualizado, via método de Monte Carlo, 2.000 experimentos, por cenário, totalizando 128 casos, formados pela combinação entre o número de tratamentos, o número de repetições, o coeficiente de variação dos experimentos e duas combinações dos efeitos de tratamentos. Foi possível notar, em parte dos experimentos simulados, resultados divergentes entre o teste  $F$  global e os procedimentos de comparação de médias avaliados na pesquisa. Ainda, na maioria dos casos, a alteração do número de tratamentos e do coeficiente de variação dos ensaios provocou mudanças significativas nos resultados contraditórios, o que não ocorreu quando o número de repetições para tratamentos foi alterado. Por fim, os resultados contraditórios parecem não estar ligados ao desvio de ao menos uma das pressuposições da análise de variância.
- PALAVRAS-CHAVE: Comparação múltipla; Monte Carlo; simulação.

## 1 Introdução

Um problema muito comum na ciência e também na indústria é a comparação das médias de alguns tratamentos de interesse, para determinar quais desses tratamentos diferem entre si, caso essa diferença exista (RAFTER; ABELL; BRASELTON, 2002). A maneira mais usual para tratar esse problema é a análise de variância (ANOVA).

Sendo os tratamentos do ensaio de efeito fixo, o teste  $F$  global da ANOVA testa a hipótese de igualdade entre as médias populacionais dos tratamentos comparados  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_a$ . Caso o teste  $F$  seja significativo, havendo mais de dois tratamentos e sendo eles de natureza qualitativa, então a aplicação de testes de comparação de médias é feita, com o intuito de investigar eventuais diferenças entre pares de médias específicos ou combinações lineares dessas médias.

Embora sejam comumente empregados por pesquisadores em suas análises estatísticas, testes de comparação de médias são muitas vezes utilizados de forma indiscriminada, como foi constatado nos levantamentos realizados por Petersen (1977), Cardellino e Siewerd (1992), Santos, Moreira e Beltrão (1998), Bezerra Neto, Nunes e Negreiros (2002), Bertoldo et al. (2008a) e Bertoldo et al. (2008b), o que pode resultar, de acordo com os autores, em informações incompletas ou errôneas acerca dos tratamentos investigados.

Um dos dilemas envolvidos com a aplicação dos testes de comparação de médias é que estes normalmente encontram-se ligados ao teste  $F$  global da ANOVA (HSU, 1996). No entanto, Hsu (1996) apresenta um exemplo que mostra que a região de inferência do teste  $F$  global não é necessariamente a mesma que a região de inferência de um teste de médias. Para tanto, supôs três tratamentos de interesse, cada um deles repetido um mesmo número  $r$  de vezes, e considerou o teste de comparação de médias o de Tukey. Dentro dessas condições, encontrou as regiões de inferência de cada um dos testes (Figura 1).

---

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo – USP, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, Departamento de Ciências Exatas, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: [josirodurigues@usp.br](mailto:josirodurigues@usp.br); [soniamsp@usp.br](mailto:soniamsp@usp.br); [idemauro@usp.br](mailto:idemauro@usp.br)

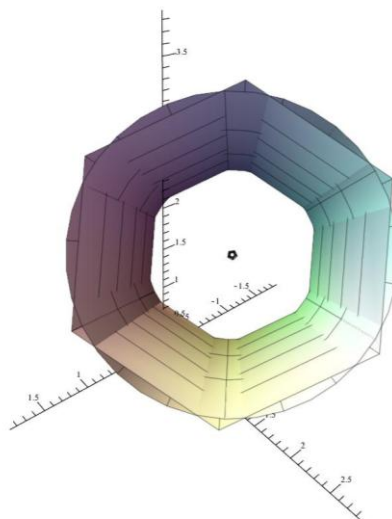


Figura 1 – Região de inferência do teste  $F$  global (região circular) versus região de inferência do teste de Tukey (região hexagonal) para a comparação de três tratamentos de interesse.

Se  $\bar{y}_i$  a média amostral associada ao  $i$ -ésimo tratamento, nessa sobreposição fica evidente que se  $(\bar{y}_1, \bar{y}_2, \bar{y}_3)$  for uma “esquina” do hexágono, fora do círculo, então a hipótese nula de homogeneidade  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$  não é aceita pelo teste  $F$  global, mas os intervalos de confiança para  $\mu_1 - \mu_2$ ,  $\mu_1 - \mu_3$  e  $\mu_2 - \mu_3$  todos conterão o zero. Por outro lado, se  $(\bar{y}_1, \bar{y}_2, \bar{y}_3)$  está no círculo, mas fora do hexágono, então a hipótese nula de homogeneidade será aceita pelo teste  $F$ , mas ao menos um dos intervalos de confiança para os contrastes considerados não conterá o zero. Assim, de acordo com Hsu (1996), considerar procedimentos de comparação de médias apenas se o teste  $F$  global na análise de variância não aceita a hipótese nula de igualdade entre as médias populacionais dos tratamentos comparados é um equívoco e deve, portanto, ser reconsiderada.

De acordo com Cardellino e Siewerdt (1992), a aplicação condicional dos testes de comparação de médias a um resultado significativo do teste  $F$  é uma questão polêmica e responsável por dividir a opinião de muitos estudiosos, e que deve, portanto, ser melhor investigada. Nesse contexto, por meio do estudo de simulações, o objetivo do presente trabalho foi comparar o resultado do teste  $F$  global da ANOVA com o resultado de cada um dos seguintes testes para comparação de médias de tratamentos entre si duas a duas: Tukey, Duncan, Student-Newman-Keuls (SNK), DMS de Fisher e Scheffé.

## 2 Material e Métodos

Para alcançar o objetivo proposto foram simulados, via método de Monte Carlo, 256.000 experimentos, 2.000 para cada cenário, totalizando 128 casos, formados pela combinação dos seguintes fatores: 3, 5, 7 e 9 tratamentos, 3, 4, 10 e 20 repetições, coeficiente de variação de 1%, 5%, 10% e 20% e duas combinações dos efeitos de tratamentos por cenário, escolhidos de forma aleatória, respeitando a restrição de que  $\sum_i \tau_i = 0$ . Os experimentos foram simulados de acordo com o modelo estatístico referente ao delineamento inteiramente casualizado (DIC), da seguinte forma:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij},$$

em que  $y_{ij}$  representa o valor simulado da resposta obtida no  $i$ -ésimo tratamento em sua  $j$ -ésima repetição,  $\mu$  é uma constante associada a todas as observações, arbitrada como sendo 100,  $\tau_i$  é o efeito fixo do  $i$ -ésimo tratamento e  $\varepsilon_{ij}$  é o erro aleatório, gerado independentemente com distribuição normal de média zero e desvio padrão ( $\sigma$ ) variando conforme o coeficiente de variação desejado. Ainda, o nível de significância nominal adotado em todos os casos foi de 5%.

Inicialmente, em cada um dos experimentos simulados, foi então calculado o valor da estatística  $F$  da análise de variância, bem como foram aplicados, para a comparação das médias de tratamentos duas a duas, cada um dos testes de médias considerados na pesquisa. O resultado do teste  $F$  global da análise de

variância foi então confrontado com o resultado de cada um dos testes de comparações múltiplas, sendo os possíveis resultados: teste  $F$  não significativo e nenhum dos contrastes entre duas médias de tratamentos significativo (situação 1), teste  $F$  global não significativo e ao menos um contraste entre duas médias significativo (situação 2), teste  $F$  significativo e ao menos um dos contrastes entre duas médias de tratamentos também significativo (situação 3) e teste  $F$  global significativo e nenhum contraste entre duas médias significativo (situação 4).

A porcentagem de experimentos em cada uma das quatro situações foi registrada em cada um dos cenários simulados, para cada um dos testes de comparações múltiplas analisados. Ainda, as situações 2 e 4 foram classificadas como sendo de contradição, pois indicaram resultados divergentes entre o teste  $F$  e o procedimento de comparação de médias em avaliação.

Como a aplicação válida dos testes de significância na análise de variância requer que certos pressupostos sejam satisfeitos - os resíduos do modelo devem ser normalmente e independentemente distribuídos com média zero e variância comum,  $\sigma^2$  - os testes de Shapiro-Wilk e Levene foram implementados para verificar se as pressuposições de normalidade e homocedasticidade dos resíduos, respectivamente, além da ausência de dados discrepantes (ANSCOMBE; TUKEY, 1963), estavam ou não sendo atendidas, em cada um dos experimentos simulados. A independência dos resíduos, por sua vez, ficou garantida pelo princípio da casualização, implementado durante o processo de simulação.

Assim sendo, foi registrada também a porcentagem de experimentos, por cenário, dentre os que exibiram a situação de divergência 2 ou 4, que apresentaram resultado não significativo (NS) e significativo (S) para os testes de Levene e Shapiro-Wilk, respectivamente, para cada um dos testes de médias avaliados. Essa análise foi realizada com o intuito de verificar se o aparecimento de situações de contradição entre o resultado de cada um dos procedimentos de comparação de médias e o resultado do teste  $F$  global poderia estar associado ao desvio de ao menos uma das pressuposições da análise.

Tomou-se o cuidado de, para todos os cenários, realizar as análises com base na mesma semente aleatória, de modo a assegurar que possíveis diferenças não ocorressem devido ao erro aleatório do processo de simulação, mas sim devido às diferenças entre os testes de comparação de médias considerados. Para simular os dados experimentais, realizar as análises de variância, os testes de médias e os testes para verificar as pressuposições do modelo estatístico, foi desenvolvido um algoritmo usando o programa estatístico R (R CORE TEAM, 2013) em conjunto com o aplicativo *Microsoft Excel* 2013.

### 3 Resultados e Discussões

As Tabelas de 1 a 8 apresentam, para cada um dos cenários simulados, a respectiva porcentagem de experimentos (dentre os 2.000) em cada uma das quatro situações possíveis quando os testes de comparação de médias avaliados tiveram os seus resultados confrontados com o resultado do teste  $F$  global. Assim, na Tabela 1, tomando o cenário demonstrativo de 3 tratamentos e 3 repetições, por exemplo, tem-se que em 7,05% dos experimentos simulados neste cenário houve ocorrência da situação 1 ao confrontar o resultado do teste de Tukey com o resultado do teste  $F$  global da análise de variância. As porcentagens de experimentos nas situações 2, 3 e 4, para o mesmo teste, por sua vez, foram de 0,65, 91,75 e 0,55%, respectivamente.

Com base nos resultados foi possível verificar, para o procedimento de Tukey, que ambas as situações de contradição, ou seja, 2 e 4, estiveram presentes nos resultados, mas apenas em um pequeno número dos experimentos simulados na grande maioria dos cenários. À medida que o número de tratamentos dos cenários aumentou, pode-se notar que o número de experimentos com resultados contraditórios também sofreu acréscimos, mas ainda se manteve baixo na maioria dos casos. Já o número de repetições, quando alterado, mostrou não provocar mudanças que pudessem ser consideradas expressivas nos resultados.

Por sua vez, o aumento do coeficiente de variação de 1% para 5% levou ao acréscimo no número de experimentos nas situações de divergência 2 ou 4. Quando este passou de 5% para 10%, houve uma diminuição no número de experimentos com esses resultados contraditórios e, quando este coeficiente passou de 10% para 20%, esse número decresceu ainda mais. Na maioria dos cenários simulados, entretanto, o coeficiente de variação de 1% foi o que levou ao menor número de ensaios por cenário com alguma das situações de divergência.

Também para o teste de Duncan, ambas as situações de divergência foram encontradas nos resultados obtidos. A situação 2 sempre apareceu em um número bem maior de experimentos por cenário do que o encontrado para o método de Tukey. Ainda ficou evidente que, conforme o número de tratamentos dos cenários aumentou, maior o número de experimentos que apresentaram esse resultado, chegando a atingir 865 (43,25%) dos experimentos num dos cenários simulados (Tabela 3).

Por sua vez, o número de repetições para tratamentos, quando alterado, não levou a alterações significativas nos resultados para a situação de divergência 2.

Já a situação de divergência 4 não se mostrou presente em nenhum dos cenários simulados com 3 e 5 tratamentos, e em apenas um experimento dos cenários com 7 tratamentos. Já para o caso com 9 tratamentos, essa situação apareceu num número bastante baixo de experimentos por cenário, numa porcentagem sempre muito próxima de zero.

Quando o número de repetições subiu de 3 para 4, houve uma pequena diminuição no número de ensaios por cenário com o resultado contraditório 4 e, quando as repetições passaram de 4 para 10, esse número apresentou um pequeno aumento, ficando pouco maior quando as repetições passaram para 20. Esse padrão pode ser notado em apenas alguns dos cenários simulados. Na maioria deles, porém, a alteração do número de repetições não levou a alterações significativas nos resultados.

Com relação ao coeficiente de variação, situação semelhante à do teste de Tukey foi encontrada, seja para a situação de divergência 2 ou 4.

Para o teste DMS de Fisher, as duas situações de discordância também estiveram presentes nos resultados. A situação 2 sempre ocorreu em um número maior de experimentos por cenário do que o encontrado para o teste de Duncan e, ainda, esse número também aumentou à medida que o número de tratamentos dos cenários cresceu, chegando a aparecer em 1212 (60,60%) dos ensaios em um dos cenários simulados (Tabela 7).

Já a situação de divergência 4 só foi encontrada em experimentos com 9 tratamentos, sempre em um número baixo dos ensaios, numa porcentagem muito próxima de zero, e em menor número de experimentos por cenário do que o encontrado para o procedimento de Duncan. Pode-se concluir que o acréscimo no número de tratamentos parece ter conduzido ao aumento do número de experimentos com esse resultado contraditório.

Por sua vez, a variação do número de repetições não levou a alterações expressivas no número de experimentos por cenário com a situação contraditória 2. Para a situação 4, entretanto, quando o número de repetições passou de 3 para 4, ocorreu uma pequena diminuição no número de experimentos com essa situação de divergência, que ficou maior quando o número de repetições passou para 10, e voltou a diminuir quando este subiu para 20. No entanto, mais uma vez esse padrão foi notado em apenas alguns dos cenários simulados, sendo que na maioria deles a variação desse fator não provocou alterações expressivas nos resultados.

Com relação ao coeficiente de variação, situação semelhante aos demais testes até então foi encontrada.

Para o teste de SNK, também ambas as situações de divergência estiveram presentes nos resultados. A situação de divergência 2 apareceu em número pouco maior de experimentos por cenário que o encontrado para o método de Tukey, mas em número muito menor que os encontrados para os testes de Duncan e DMS de Fisher.

Já a situação contraditória 4 apareceu em número menor de experimentos por cenário que o encontrado para o método de Tukey, com exceção dos casos com 9 tratamentos e, na maioria dos cenários, em valores maiores que os obtidos para os testes de Duncan e DMS de Fisher. Pode-se notar, assim como para os demais testes, que à medida que o número de tratamentos dos cenários aumentou, isso provocou um acréscimo no número de ensaios com as situações de divergência 2 ou 4.

O número de repetições mostrou não alterar de forma significativa os resultados obtidos. Com relação ao coeficiente de variação dos ensaios, situação similar aos demais testes estudados foi encontrada, seja para a situação de divergência 2 ou 4.

Por fim, para o teste de Scheffé, a situação 2 apareceu em número menor de ensaios por cenário que os obtidos para cada um dos métodos anteriores, sendo ele muitas vezes nulo, o que ocorreu em todos os cenários simulados com 9 tratamentos. Conforme o número de tratamentos aumentou de 3 até 7, o número de experimentos por cenário com a situação de divergência 2 também cresceu, mas sempre se manteve muito próximo de zero na maioria dos casos. Quando o número de tratamentos subiu para 9, porém, nenhum dos cenários apresentou experimentos com essa situação de divergência, ou seja, quando o número de tratamentos foi de 7 para 9, o número de ensaios com esse resultado zerou.

Quando ocorreu a variação do número de repetições para tratamentos, entretanto, nenhum padrão foi notado nos resultados. Já o coeficiente de variação, conforme cresceu, provocou um decréscimo no número de ensaios por cenário com essa situação de divergência.

Já a situação 4 foi encontrada em número maior de experimentos por cenário do que os obtidos para cada um dos demais testes, mas na maioria dos casos em proporção ainda pequena. O número de tratamentos, conforme aumentou, levou também a um acréscimo no número de ensaios na situação de divergência 4.

O número de repetições dos tratamentos, por sua vez, quando alterado mostrou não influenciar os resultados de forma que pudesse ser considerada significativa e, o coeficiente de variação, quando passou de 1% para 5%, levou ao aumento do número de experimentos por cenário na situação de divergência 4. Quando este passou de 5% para 10%, no entanto, provocou diminuição desse número, que ficou ainda menor quando o coeficiente de variação foi de 20%. Ainda assim, o coeficiente de variação de 1% foi o que levou aos menores resultados.

De modo geral, a presença das situações de divergência 2 e 4 foi notada em parte dos experimentos simulados para cada um dos testes de médias avaliados na pesquisa e, portanto, pode-se afirmar que é possível obter um teste *F* significativo na análise de variância e nenhum contraste entre duas médias de tratamentos significativo por algum dos testes de médias avaliados. Reciprocamente, é possível que o teste *F* aceite a hipótese de igualdade entre as médias de tratamentos mas um método de comparação detecte diferenças significativas entre as médias quando comparadas entre si duas a duas.

Os testes DMS de Fisher e Duncan foram os procedimentos que mostraram maior percentual de experimentos por cenário com a situação de divergência 2, nessa mesma ordem. O teste de Scheffé, ao contrário, foi o procedimento que menos apresentou essa situação contraditória por cenário, estando os testes de Tukey e SNK em situação intermediária.

Já o procedimento de Scheffé foi o que exibiu maior ocorrência da situação de divergência 4 por cenário, embora numa percentualidade ainda baixa dos ensaios. O teste DMS de Fisher, ao contrário, foi o que apresentou menor número de experimentos por cenário com essa situação de divergência, precedido pelo teste de Duncan. Os procedimentos de Tukey e SNK ficaram em situação intermediária.

As Tabelas de 9 a 16 apresentam, para cada um dos cenários simulados, a respectiva porcentagem de experimentos (dentre os que exibiram as situações de divergência 2 ou 4) que mostraram resultado não significativo e significativo para os testes de Levene e Shapiro-Wilk, respectivamente, para cada um dos procedimentos de Tukey, Duncan, DMS de Fisher, SNK e Scheffé. Assim, na Tabela 9, tomando o cenário demonstrativo de 3 tratamentos e 3 repetições por tratamento, por exemplo, tem-se que 100% dos experimentos simulados neste cenário e que exibiram as situações de divergência 2 ou 4 para o teste de Tukey, apresentaram resultado não significativo para o teste de Levene, enquanto que 91,67% desses experimentos demonstraram resultado não significativo para o teste de Shapiro-Wilk, ao nível de 5% de probabilidade.

Com base nos resultados percebeu-se que, dentro de cada um dos cenários simulados, apenas uma pequena porcentagem dos experimentos que apresentaram as situações de divergência 2 ou 4 tiveram resultado significativo para ao menos um dos testes de Shapiro-Wilk ou Levene, o que leva a considerar que os resultados contraditórios parecem não estar ligados ao desvio de ao menos uma das pressuposições da análise.

## Conclusões

Foi possível verificar, em parte dos experimentos simulados, a ausência de coerência entre o resultado do teste *F* global da ANOVA e os resultados dos procedimentos de Tukey, Duncan, DMS de Fisher, SNK e Scheffé.

De modo geral, a variação do número de tratamentos e do coeficiente de variação dos ensaios provocou mudanças expressivas na porcentagem de experimentos por cenário com resultados contraditórios, o que não ocorreu quando o número de repetições foi modificado. Os resultados contraditórios, entretanto, parecem não estar ligados ao desvio de ao menos uma das pressuposições da ANOVA.

Os testes DMS de Fisher e Duncan foram os que exibiram maior ocorrência da situação de divergência 2 por cenário e, em contrapartida, foram os que exibiram menor ocorrência da situação de divergência 4. Em situação contrária, o procedimento de Scheffé apresentou a menor ocorrência da situação de divergência 2 e, de forma oposta, o maior percentual de experimentos por cenário com a situação de divergência 4. Por fim, os testes de Tukey e SNK ficaram em situação mediana com relação aos dois casos de contradição.

Como colocado por Hsu (1996), considerar procedimentos de comparação de médias apenas se o teste *F* global na ANOVA rejeitar a hipótese nula de homogeneidade entre as médias populacionais dos tratamentos comparados pode ser um equívoco e deve, portanto, ser reconsiderada.

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro durante a pesquisa.

RODRIGUES, J.; PIEDADE, S. M. de S.; LARA, I. A. R. de. Conditional application of mean comparison tests to a significant result of the overall  $F$  test on analysis of variance. *Rev. Bras. Biom.*, Lavras, v34, n.1, p.01-22, 2016

- **ABSTRACT:** The purpose of this study was to compare the result of the overall  $F$  test on analysis of variance with the result of the following multiple comparison procedures: Tukey, Duncan, Fisher's Least Significant Difference, Student-Newman-Keuls and Scheffé. For this were simulated in the completely randomized design, by Monte Carlo method, 2,000 experiments by scenario, which are in a total of 128 cases, formed by the combination of the number of treatments of the experiments, the number of repetitions for treatments, the coefficient of variation and two combinations for the treatment effects. It was observed, in part of the simulated experiments, divergent results between the overall  $F$  test and the mean comparison procedures included in the survey. Still, in most cases the change of the number of treatments and coefficient of variation of the experiments led to significant changes in contradictory results, which didn't occur when the number of repetitions for treatments was changed. Finally, the contradictory results don't appear to be linked to the deviation of at least one of the assumptions of analysis of variance.
- **KEYWORDS:** Monte Carlo; multiple comparison; simulation

## Referências

- ANSCOMBE, F. J.; TUKEY, J. W. The examination and analysis of the residuals. *Technometrics*, Washington D. C., v.5, n.2, p.141-160, 1963.
- BERTOLDO, J. G.; COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F.; MANTOVANI, A.; VALE, N. M. do. Problemas relacionados com o uso de testes de comparação de médias em artigos científicos. *Revista Biotemas*, Florianópolis, v.21, n.2, p.145-153, 2008a.
- BERTOLDO, J. G.; COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F.; MIQUELOTO, A.; TOALDO, D. Uso ou abuso em testes de comparações de média: conhecimento científico ou empírico? *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.4, p.1145-1148, 2008b.
- BEZERRA NETO, F.; NUNES, G. H. S.; NEGREIROS, M. Z. de. 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, 2002.
- CARDELLINO, R. A.; SIEWERDT, F. Utilização correta e incorreta dos testes de comparação de médias. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.21, n.6, p.985-995, 1992.
- EINOT, I.; GABRIEL, K. R. A study of the powers of several methods of multiple comparisons. *Journal of the American Statistical Association*, New York, v.70, n.351, p.574-583, 1975.
- GIRARDI, L. H.; CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L. Erro tipo I e poder de cinco testes de comparação múltipla de médias. *Revista Brasileira de Biometria*, São Paulo, v.27, n.1, p.23-36, 2009.
- HSU, J. C. *Multiple Comparisons: theory and methods*. Great Britain: Chapman & Hall, 1996. 277p.
- PETERSEN, R. G. Use and misuse of multiple comparison procedures. *Agronomy Journal*, Madison, v.69, n.2, p.205-208, 1977.
- R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 02 fev. 2013.
- RAFTER, J. A.; ABELL, M. L.; BRASELTON, J. P. Multiple Comparison Methods for Means. *Society for Industrial and Applied Mathematics*, Philadelphia, v.44, n.2, p.259-278, 2002.
- SANTOS, J. W. dos; MOREIRA, J. de A. N.; BELTRÃO, N. E. de 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.

Recebido em 26.05..2015

Aprovado após revisão em 21.10.2015

Tabela 1 – Porcentagem de experimentos, por cenário, em cada uma das quatro situações possíveis quando os testes de comparação de médias possuem os seus resultados confrontados com o resultado do teste  $F$  global, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 1%, com  $\tau_1 = -2, \tau_2 = 0, \tau_3 = 2$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1, \tau_3 = 0, \tau_4 = 1, \tau_5 = 2$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -3, \tau_2 = -2, \tau_3 = -1, \tau_4 = 0, \tau_5 = 1, \tau_6 = 2, \tau_7 = 3$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -4, \tau_2 = -3, \tau_3 = -2, \tau_4 = -1, \tau_5 = 0, \tau_6 = 1, \tau_7 = 2, \tau_8 = 3, \tau_9 = 4$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	3	0,0705	0,0065	0,9175	0,0055	0,0225	0,0545	0,9230	0,0000	0,0170	0,0600	0,9230	0,0000	0,0675	0,0095	0,9225	0,0005	0,0760	0,0010	0,9070	0,0160
3	4	0,0085	0,0035	0,9875	0,0005	0,0015	0,0105	0,9880	0,0000	0,0005	0,0115	0,9880	0,0000	0,0080	0,0040	0,9880	0,0000	0,0110	0,0010	0,9845	0,0035
3	10	0,0000	0,0005	0,9995	0,0000	0,0000	0,0005	0,9995	0,0000	0,0000	0,0005	0,9995	0,0000	0,0000	0,0005	0,9995	0,0000	0,0000	0,0005	0,9995	0,0000
3	20	0,0000	0,0255	0,9745	0,0000	0,0000	0,0255	0,9745	0,0000	0,0000	0,0255	0,9745	0,0000	0,0000	0,0255	0,9745	0,0000	0,0000	0,0255	0,9745	0,0000
5	3	0,0645	0,2020	0,7105	0,0230	0,0115	0,2550	0,7335	0,0000	0,0070	0,2595	0,7335	0,0000	0,0625	0,2040	0,7220	0,0115	0,0700	0,1965	0,6305	0,1030
5	4	0,0055	0,0005	0,9890	0,0050	0,0005	0,0055	0,9940	0,0000	0,0000	0,0060	0,9940	0,0000	0,0055	0,0005	0,9910	0,0030	0,0060	0,0000	0,9675	0,0265
5	10	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
5	20	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
7	3	0,0000	0,0000	0,9995	0,0005	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9995	0,0005	0,0000	0,0000	0,9945	0,0055
7	4	0,0000	0,2570	0,7430	0,0000	0,0000	0,2570	0,7430	0,0000	0,0000	0,2570	0,7430	0,0000	0,0000	0,2570	0,7430	0,0000	0,0000	0,2570	0,7425	0,0005
7	10	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
7	20	0,0000	0,0385	0,9615	0,0000	0,0000	0,0385	0,9615	0,0000	0,0000	0,0385	0,9615	0,0000	0,0000	0,0385	0,9615	0,0000	0,0000	0,0385	0,9615	0,0000
9	3	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
9	4	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
9	10	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
9	20	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000

Tabela 2 – Porcentagem de experimentos, por cenário, em cada uma das quatro situações possíveis quando os testes de comparação de médias possuem os seus resultados confrontados com o resultado do teste  $F$  global, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 1%, com  $\tau_1 = -0,5, \tau_2 = 0, \tau_3 = 0,5$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -1, \tau_2 = -0,5, \tau_3 = 0, \tau_4 = 0,5, \tau_5 = 1$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -1,5, \tau_2 = -1, \tau_3 = -0,5, \tau_4 = 0, \tau_5 = 0,5, \tau_6 = 1, \tau_7 = 1,5$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1,5, \tau_3 = -1, \tau_4 = -0,5, \tau_5 = 0, \tau_6 = 0,5, \tau_7 = 1, \tau_8 = 1,5, \tau_9 = 2$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	3	0,8725	0,0010	0,1080	0,0185	0,7790	0,0945	0,1265	0,0000	0,7535	0,1200	0,1265	0,0000	0,8605	0,0130	0,1260	0,0005	0,8735	0,0000	0,1075	0,0190
3	4	0,9235	0,0000	0,0515	0,0250	0,8990	0,0245	0,0765	0,0000	0,8845	0,0390	0,0765	0,0000	0,9225	0,0010	0,0620	0,0145	0,9235	0,0000	0,0435	0,0330
3	10	0,5530	0,0185	0,4115	0,0170	0,4410	0,1305	0,4285	0,0000	0,4060	0,1655	0,4285	0,0000	0,5420	0,0295	0,4270	0,0015	0,5715	0,0000	0,3825	0,0460
3	20	0,2150	0,0140	0,7600	0,0110	0,1405	0,0885	0,7710	0,0000	0,1225	0,1065	0,7710	0,0000	0,2050	0,0240	0,7705	0,0005	0,2290	0,0000	0,7340	0,0370
5	3	0,6265	0,0385	0,2915	0,0435	0,3410	0,3240	0,3350	0,0000	0,2695	0,3955	0,3350	0,0000	0,6185	0,0465	0,3085	0,0265	0,6425	0,0225	0,2010	0,1340
5	4	0,4425	0,0470	0,4615	0,0490	0,2115	0,2780	0,5105	0,0000	0,1510	0,3385	0,5105	0,0000	0,4365	0,0530	0,4805	0,0300	0,4700	0,0195	0,3420	0,1685
5	10	0,0250	0,1115	0,8505	0,0130	0,0060	0,1305	0,8635	0,0000	0,0030	0,1335	0,8635	0,0000	0,0245	0,1120	0,8545	0,0090	0,0280	0,1085	0,8060	0,0575
5	20	0,0005	0,0000	0,9995	0,0000	0,0005	0,0000	0,9995	0,0000	0,0005	0,0000	0,9995	0,0000	0,0005	0,0000	0,9995	0,0000	0,0005	0,0000	0,9990	0,0005
7	3	0,2070	0,0280	0,6945	0,0705	0,0475	0,1875	0,7650	0,0000	0,0220	0,2130	0,7650	0,0000	0,2045	0,0305	0,7140	0,0510	0,2350	0,0000	0,4630	0,3020
7	4	0,0665	0,0510	0,8385	0,0440	0,0115	0,1060	0,8825	0,0000	0,0055	0,1120	0,8825	0,0000	0,0655	0,0520	0,8505	0,0320	0,0715	0,0460	0,6470	0,2355
7	10	0,0000	0,2340	0,7660	0,0000	0,0000	0,2340	0,7660	0,0000	0,0000	0,2340	0,7660	0,0000	0,0000	0,2340	0,7660	0,0000	0,0000	0,2340	0,7655	0,0005
7	20	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
9	3	0,0155	0,0030	0,9440	0,0375	0,0000	0,0185	0,9790	0,0025	0,0000	0,0185	0,9810	0,0005	0,0155	0,0030	0,9385	0,0430	0,0185	0,0000	0,7240	0,2575
9	4	0,0000	0,0000	0,9930	0,0070	0,0000	0,0000	0,9985	0,0015	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9885	0,0115	0,0000	0,0000	0,9380	0,0620
9	10	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
9	20	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000



Tabela 3 – Porcentagem de experimentos, por cenário, em cada uma das quatro situações possíveis quando os testes de comparação de médias possuem os seus resultados confrontados com o resultado do teste  $F$  global, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 5%, com  $\tau_1 = -2, \tau_2 = 0, \tau_3 = 2$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1, \tau_3 = 0, \tau_4 = 1, \tau_5 = 2$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -3, \tau_2 = -2, \tau_3 = -1, \tau_4 = 0, \tau_5 = 1, \tau_6 = 2, \tau_7 = 3$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -4, \tau_2 = -3, \tau_3 = -2, \tau_4 = -1, \tau_5 = 0, \tau_6 = 1, \tau_7 = 2, \tau_8 = 3, \tau_9 = 4$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	3	0,8965	0,0035	0,0950	0,0050	0,8300	0,0700	0,1000	0,0000	0,8125	0,0875	0,1000	0,0000	0,8825	0,0175	0,1000	0,0000	0,9000	0,0000	0,0875	0,0125
3	4	0,8630	0,0095	0,1200	0,0075	0,7830	0,0895	0,1275	0,0000	0,7640	0,1085	0,1275	0,0000	0,8575	0,0150	0,1275	0,0000	0,8725	0,0000	0,1045	0,0230
3	10	0,6805	0,0160	0,2920	0,0115	0,5750	0,1215	0,3035	0,0000	0,5330	0,1635	0,3035	0,0000	0,6680	0,0285	0,3025	0,0010	0,6965	0,0000	0,2655	0,0380
3	20	0,3850	0,0205	0,5740	0,0205	0,2770	0,1285	0,5945	0,0000	0,2490	0,1565	0,5945	0,0000	0,3725	0,0330	0,5920	0,0025	0,4055	0,0000	0,5505	0,0440
5	3	0,8960	0,0160	0,0765	0,0115	0,7075	0,2045	0,0880	0,0000	0,6405	0,2715	0,0880	0,0000	0,8875	0,0245	0,0805	0,0075	0,9075	0,0045	0,0480	0,0400
5	4	0,8575	0,0205	0,1055	0,0165	0,6700	0,2080	0,1220	0,0000	0,5875	0,2905	0,1220	0,0000	0,8540	0,0240	0,1095	0,0125	0,8775	0,0005	0,0595	0,0625
5	10	0,6895	0,0285	0,2430	0,0390	0,4560	0,2620	0,2820	0,0000	0,3405	0,3775	0,2820	0,0000	0,6860	0,0320	0,2520	0,0300	0,7180	0,0000	0,1530	0,1290
5	20	0,3920	0,0325	0,5205	0,0550	0,2010	0,2235	0,5755	0,0000	0,1285	0,2960	0,5755	0,0000	0,3900	0,0345	0,5335	0,0420	0,4210	0,0035	0,3810	0,1945
7	3	0,8015	0,0255	0,1375	0,0355	0,4860	0,3410	0,1730	0,0000	0,3625	0,4645	0,1730	0,0000	0,7965	0,0305	0,1430	0,0300	0,8270	0,0000	0,0625	0,1105
7	4	0,7525	0,0235	0,1760	0,0480	0,4045	0,3715	0,2240	0,0000	0,2645	0,5115	0,2240	0,0000	0,7515	0,0245	0,1805	0,0435	0,7755	0,0005	0,0670	0,1570
7	10	0,3170	0,0250	0,5755	0,0825	0,1065	0,2355	0,6580	0,0000	0,0475	0,2945	0,6580	0,0000	0,3150	0,0270	0,5810	0,0770	0,3415	0,0005	0,2910	0,3670
7	20	0,0355	0,0120	0,9150	0,0375	0,0065	0,0410	0,9525	0,0000	0,0020	0,0455	0,9525	0,0000	0,0355	0,0120	0,9215	0,0310	0,0410	0,0065	0,7345	0,2180
9	3	0,6880	0,0285	0,2165	0,0670	0,2840	0,4325	0,2785	0,0050	0,1600	0,5565	0,2800	0,0035	0,6880	0,0285	0,2100	0,0735	0,7165	0,0000	0,0685	0,2150
9	4	0,5300	0,0350	0,3460	0,0890	0,1860	0,3790	0,4310	0,0040	0,0910	0,4740	0,4325	0,0025	0,5300	0,0350	0,3395	0,0955	0,5650	0,0000	0,1095	0,3255
9	10	0,0540	0,0090	0,8690	0,0680	0,0080	0,0550	0,9290	0,0080	0,0030	0,0600	0,9335	0,0035	0,0540	0,0090	0,8555	0,0815	0,0630	0,0000	0,5215	0,4155
9	20	0,0000	0,0010	0,9990	0,0000	0,0000	0,0010	0,9990	0,0000	0,0000	0,0010	0,9990	0,0000	0,0000	0,0010	0,9990	0,0000	0,0010	0,0000	0,9590	0,0400

Tabela 4 – Porcentagem de experimentos, por cenário, em cada uma das quatro situações possíveis quando os testes de comparação de médias possuem os seus resultados confrontados com o resultado do teste  $F$  global, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 5%, com  $\tau_1 = -0,5, \tau_2 = 0, \tau_3 = 0,5$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -1, \tau_2 = -0,5, \tau_3 = 0, \tau_4 = 0,5, \tau_5 = 1$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -1,5, \tau_2 = -1, \tau_3 = -0,5, \tau_4 = 0, \tau_5 = 0,5, \tau_6 = 1, \tau_7 = 1,5$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1,5, \tau_3 = -1, \tau_4 = -0,5, \tau_5 = 0, \tau_6 = 0,5, \tau_7 = 1, \tau_8 = 1,5, \tau_9 = 2$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	3	0,8965	0,0035	0,0950	0,0050	0,8300	0,0700	0,1000	0,0000	0,8125	0,0875	0,1000	0,0000	0,8825	0,0175	0,1000	0,0000	0,9000	0,0000	0,0875	0,0125
3	4	0,9435	0,0025	0,0500	0,0040	0,8965	0,0495	0,0540	0,0000	0,8815	0,0645	0,0540	0,0000	0,9385	0,0075	0,0535	0,0005	0,9460	0,0000	0,0425	0,0115
3	10	0,9305	0,0075	0,0575	0,0045	0,8790	0,0590	0,0620	0,0000	0,8565	0,0815	0,0620	0,0000	0,9265	0,0115	0,0620	0,0000	0,9380	0,0000	0,0485	0,0135
3	20	0,9155	0,0070	0,0690	0,0085	0,8695	0,0530	0,0775	0,0000	0,8455	0,0770	0,0775	0,0000	0,9150	0,0075	0,0765	0,0010	0,9225	0,0000	0,0610	0,0165
5	3	0,9330	0,0100	0,0480	0,0090	0,7825	0,1605	0,0570	0,0000	0,7245	0,2185	0,0570	0,0000	0,9300	0,0130	0,0505	0,0065	0,9420	0,0010	0,0305	0,0265
5	4	0,9240	0,0100	0,0530	0,0130	0,7700	0,1640	0,0660	0,0000	0,6950	0,2390	0,0660	0,0000	0,9210	0,0130	0,0570	0,0090	0,9710	0,0290	0,0000	0,0000
5	10	0,8960	0,0385	0,0605	0,0050	0,7195	0,2150	0,0655	0,0000	0,6100	0,3245	0,0655	0,0000	0,8895	0,0450	0,0650	0,0005	0,9320	0,0025	0,0440	0,0215
5	20	0,8150	0,0180	0,1445	0,0225	0,6130	0,2200	0,1670	0,0000	0,5000	0,3330	0,1670	0,0000	0,8125	0,0205	0,1485	0,0185	0,8330	0,0000	0,0785	0,0885
7	3	0,9025	0,0175	0,0655	0,0145	0,6590	0,2610	0,0800	0,0000	0,5345	0,3855	0,0800	0,0000	0,9015	0,0185	0,0685	0,0115	0,9200	0,0000	0,0210	0,0590
7	4	0,9060	0,0165	0,0610	0,0165	0,6460	0,2765	0,0775	0,0000	0,5055	0,4170	0,0775	0,0000	0,9030	0,0195	0,0615	0,0160	0,9220	0,0005	0,0230	0,0545
7	10	0,8030	0,0200	0,1340	0,0430	0,5075	0,3155	0,1770	0,0000	0,3455	0,4775	0,1770	0,0000	0,8030	0,0200	0,1370	0,0400	0,8230	0,0000	0,0450	0,1320
7	20	0,6040	0,0385	0,2945	0,0630	0,2990	0,3435	0,3575	0,0000	0,1815	0,4610	0,3575	0,0000	0,6005	0,0420	0,2990	0,0585	0,6425	0,0000	0,1015	0,2560
9	3	0,8900	0,0205	0,0665	0,0230	0,5505	0,3600	0,0855	0,0040	0,3895	0,5210	0,0865	0,0030	0,8895	0,0210	0,0625	0,0270	0,9105	0,0000	0,0180	0,0715
9	4	0,8525	0,0265	0,0915	0,0295	0,5085	0,3705	0,1190	0,0020	0,3355	0,5435	0,1205	0,0005	0,8525	0,0265	0,0875	0,0335	0,8790	0,0000	0,0240	0,0970
9	10	0,6445	0,0335	0,2390	0,0830	0,2930	0,3850	0,3125	0,0095	0,1380	0,5400	0,3130	0,0090	0,6450	0,0330	0,2325	0,0895	0,6780	0,0000	0,0535	0,2685
9	20	0,2985	0,0310	0,5500	0,1205	0,0815	0,2480	0,6575	0,0130	0,0320	0,2975	0,6650	0,0055	0,2965	0,0330	0,5400	0,1305	0,3295	0,0000	0,1850	0,4855

Tabela 5 – Porcentagem de experimentos, por cenário, em cada uma das quatro situações possíveis quando os testes de comparação de médias possuem os seus resultados confrontados com o resultado do teste  $F$  global, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 10%, com  $\tau_1 = -2, \tau_2 = 0, \tau_3 = 2$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1, \tau_3 = 0, \tau_4 = 1, \tau_5 = 2$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -3, \tau_2 = -2, \tau_3 = -1, \tau_4 = 0, \tau_5 = 1, \tau_6 = 2, \tau_7 = 3$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -4, \tau_2 = -3, \tau_3 = -2, \tau_4 = -1, \tau_5 = 0, \tau_6 = 1, \tau_7 = 2, \tau_8 = 3, \tau_9 = 4$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	3	0,9320	0,0030	0,0620	0,0030	0,8820	0,0530	0,0650	0,0000	0,8720	0,0630	0,0650	0,0000	0,9240	0,0110	0,0645	0,0005	0,9350	0,0000	0,0550	0,0100
3	4	0,9295	0,0045	0,0635	0,0025	0,8755	0,0585	0,0660	0,0000	0,8605	0,0735	0,0660	0,0000	0,9260	0,0080	0,0660	0,0000	0,9340	0,0000	0,0520	0,0140
3	10	0,8830	0,0095	0,1000	0,0075	0,8245	0,0680	0,1075	0,0000	0,7845	0,1080	0,1075	0,0000	0,8765	0,0160	0,1065	0,0010	0,8925	0,0000	0,0865	0,0210
3	20	0,8160	0,0075	0,1660	0,0105	0,7305	0,0930	0,1765	0,0000	0,6900	0,1335	0,1765	0,0000	0,8070	0,0165	0,1765	0,0000	0,8235	0,0000	0,1500	0,0265
5	3	0,9345	0,0110	0,0455	0,0090	0,7845	0,1610	0,0545	0,0000	0,7230	0,2225	0,0545	0,0000	0,9280	0,0175	0,0480	0,0065	0,9440	0,0015	0,0295	0,0250
5	4	0,9230	0,0130	0,0500	0,0140	0,7735	0,1625	0,0640	0,0000	0,6965	0,2395	0,0640	0,0000	0,9200	0,0160	0,0565	0,0075	0,9360	0,0000	0,0280	0,0360
5	10	0,8795	0,0105	0,0890	0,0210	0,7185	0,1715	0,1100	0,0000	0,6135	0,2765	0,1100	0,0000	0,8770	0,0130	0,0975	0,0125	0,8900	0,0000	0,0465	0,0635
5	20	0,8165	0,0165	0,1425	0,0245	0,6150	0,2180	0,1670	0,0000	0,5030	0,3300	0,1670	0,0000	0,8145	0,0185	0,1490	0,0180	0,8330	0,0000	0,0750	0,0920
7	3	0,9000	0,0190	0,0675	0,0135	0,6605	0,2585	0,0810	0,0000	0,5265	0,3925	0,0810	0,0000	0,8980	0,0210	0,0685	0,0125	0,9185	0,0005	0,0205	0,0605
7	4	0,9220	0,0240	0,0490	0,0050	0,6450	0,3010	0,0540	0,0000	0,5020	0,4440	0,0540	0,0000	0,9185	0,0275	0,0495	0,0045	0,9455	0,0005	0,0235	0,0305
7	10	0,8045	0,0230	0,1370	0,0355	0,5060	0,3215	0,1725	0,0000	0,3445	0,4830	0,1725	0,0000	0,8045	0,0230	0,1395	0,0330	0,8275	0,0000	0,0470	0,1255
7	20	0,6080	0,0395	0,2875	0,0650	0,3000	0,3475	0,3520	0,0005	0,1745	0,4730	0,3525	0,0000	0,6050	0,0425	0,2935	0,0590	0,6475	0,0000	0,1020	0,2505
9	3	0,8890	0,0215	0,0680	0,0215	0,5510	0,3595	0,0855	0,0040	0,3890	0,5215	0,0865	0,0030	0,8900	0,0205	0,0640	0,0255	0,9105	0,0000	0,0185	0,0710
9	4	0,8550	0,0255	0,0930	0,0265	0,5070	0,3735	0,1175	0,0020	0,3420	0,5385	0,1195	0,0000	0,8550	0,0255	0,0890	0,0305	0,8805	0,0000	0,0245	0,0950
9	10	0,6425	0,0350	0,2380	0,0845	0,2860	0,3915	0,3120	0,0105	0,1370	0,5405	0,3140	0,0085	0,6425	0,0350	0,2305	0,0920	0,6775	0,0000	0,0525	0,2700
9	20	0,2990	0,0315	0,5530	0,1165	0,0800	0,2505	0,6575	0,0120	0,0300	0,3005	0,6640	0,0055	0,2975	0,0330	0,5435	0,1260	0,3305	0,0000	0,1855	0,4840

Tabela 6 – Porcentagem de experimentos, por cenário, em cada uma das quatro situações possíveis quando os testes de comparação de médias possuem os seus resultados confrontados com o resultado do teste  $F$  global, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 10%, com  $\tau_1 = -0,5, \tau_2 = 0, \tau_3 = 0,5$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -1, \tau_2 = -0,5, \tau_3 = 0, \tau_4 = 0,5, \tau_5 = 1$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -1,5, \tau_2 = -1, \tau_3 = -0,5, \tau_4 = 0, \tau_5 = 0,5, \tau_6 = 1, \tau_7 = 1,5$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1,5, \tau_3 = -1, \tau_4 = -0,5, \tau_5 = 0, \tau_6 = 0,5, \tau_7 = 1, \tau_8 = 1,5, \tau_9 = 2$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	3	0,9475	0,0145	0,0340	0,0040	0,9025	0,0595	0,0380	0,0000	0,8915	0,0705	0,0380	0,0000	0,9435	0,0185	0,0380	0,0000	0,9515	0,0105	0,0300	0,0080
3	4	0,9420	0,0050	0,0465	0,0065	0,9000	0,0470	0,0530	0,0000	0,8840	0,0630	0,0530	0,0000	0,9395	0,0075	0,0525	0,0005	0,9470	0,0000	0,0400	0,0130
3	10	0,9410	0,0085	0,0450	0,0055	0,8960	0,0535	0,0505	0,0000	0,8720	0,0775	0,0505	0,0000	0,9375	0,0120	0,0505	0,0000	0,9495	0,0000	0,0395	0,0110
3	20	0,9385	0,0050	0,0515	0,0050	0,9010	0,0425	0,0565	0,0000	0,8795	0,0640	0,0565	0,0000	0,9365	0,0070	0,0565	0,0000	0,9435	0,0000	0,0445	0,0120
5	3	0,9430	0,0065	0,0435	0,0070	0,8060	0,1435	0,0505	0,0000	0,7400	0,2095	0,0505	0,0000	0,9390	0,0105	0,0450	0,0055	0,9490	0,0005	0,0260	0,0245
5	4	0,9375	0,0105	0,0415	0,0105	0,7970	0,1510	0,0520	0,0000	0,7255	0,2225	0,0520	0,0000	0,9345	0,0135	0,0455	0,0065	0,9480	0,0000	0,0245	0,0275
5	10	0,9225	0,0070	0,0555	0,0150	0,7880	0,1415	0,0705	0,0000	0,7035	0,2260	0,0705	0,0000	0,9175	0,0120	0,0575	0,0130	0,9295	0,0000	0,0305	0,0400
5	20	0,9140	0,0135	0,0555	0,0170	0,7565	0,1710	0,0725	0,0000	0,6525	0,2750	0,0725	0,0000	0,9115	0,0160	0,0590	0,0135	0,9275	0,0000	0,0320	0,0405
7	3	0,9260	0,0155	0,0480	0,0105	0,7020	0,2395	0,0585	0,0000	0,5885	0,3530	0,0585	0,0000	0,9235	0,0180	0,0500	0,0085	0,9410	0,0005	0,0155	0,0430
7	4	0,9430	0,0200	0,0325	0,0045	0,7220	0,2410	0,0370	0,0000	0,5795	0,3835	0,0370	0,0000	0,9400	0,0230	0,0330	0,0040	0,9630	0,0000	0,0125	0,0245
7	10	0,9125	0,0165	0,0550	0,0160	0,6965	0,2325	0,0710	0,0000	0,5300	0,3990	0,0710	0,0000	0,9090	0,0200	0,0555	0,0155	0,9290	0,0000	0,0120	0,0590
7	20	0,8825	0,0235	0,0720	0,0220	0,6015	0,3045	0,0940	0,0000	0,4345	0,4715	0,0940	0,0000	0,8795	0,0265	0,0750	0,0190	0,9060	0,0000	0,0205	0,0735
9	3	0,9335	0,0125	0,0385	0,0155	0,6570	0,2890	0,0520	0,0020	0,4785	0,4675	0,0535	0,0005	0,9325	0,0135	0,0370	0,0170	0,9460	0,0000	0,0095	0,0445
9	4	0,9155	0,0150	0,0525	0,0170	0,6370	0,2935	0,0675	0,0020	0,4450	0,4855	0,0685	0,0010	0,9155	0,0150	0,0515	0,0180	0,9305	0,0000	0,0095	0,0600
9	10	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
9	20	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000

Tabela 7 – Porcentagem de experimentos, por cenário, em cada uma das quatro situações possíveis quando os testes de comparação de médias possuem os seus resultados confrontados com o resultado do teste  $F$  global, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 20%, com  $\tau_1 = -2, \tau_2 = 0, \tau_3 = 2$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1, \tau_3 = 0, \tau_4 = 1, \tau_5 = 2$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -3, \tau_2 = -2, \tau_3 = -1, \tau_4 = 0, \tau_5 = 1, \tau_6 = 2, \tau_7 = 3$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -4, \tau_2 = -3, \tau_3 = -2, \tau_4 = -1, \tau_5 = 0, \tau_6 = 1, \tau_7 = 2, \tau_8 = 3, \tau_9 = 4$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	3	0,9435	0,0035	0,0480	0,0050	0,8990	0,0480	0,0530	0,0000	0,8845	0,0625	0,0530	0,0000	0,9370	0,0100	0,0530	0,0000	0,9470	0,0000	0,0435	0,0095
3	4	0,9430	0,0035	0,0475	0,0060	0,8945	0,0520	0,0535	0,0000	0,8820	0,0645	0,0535	0,0000	0,9385	0,0080	0,0535	0,0000	0,9465	0,0000	0,0425	0,0110
3	10	0,9305	0,0070	0,0575	0,0050	0,8775	0,0600	0,0625	0,0000	0,8580	0,0795	0,0625	0,0000	0,9275	0,0100	0,0615	0,0010	0,9375	0,0000	0,0500	0,0125
3	20	0,9190	0,0050	0,0710	0,0050	0,8635	0,0605	0,0760	0,0000	0,8420	0,0820	0,0760	0,0000	0,9160	0,0080	0,0755	0,0005	0,9240	0,0000	0,0630	0,0130
5	3	0,9450	0,0055	0,0430	0,0065	0,8095	0,1410	0,0495	0,0000	0,7430	0,2075	0,0495	0,0000	0,9415	0,0090	0,0440	0,0055	0,9505	0,0000	0,0255	0,0240
5	4	0,9390	0,0095	0,0400	0,0115	0,7955	0,1530	0,0515	0,0000	0,7240	0,2245	0,0515	0,0000	0,9355	0,0130	0,0440	0,0075	0,9485	0,0000	0,0245	0,0270
5	10	0,9220	0,0085	0,0550	0,0145	0,7890	0,1415	0,0695	0,0000	0,7080	0,2225	0,0695	0,0000	0,9165	0,0140	0,0580	0,0115	0,9305	0,0000	0,0305	0,0390
5	20	0,9150	0,0150	0,0550	0,0150	0,7505	0,1795	0,0700	0,0000	0,6530	0,2770	0,0700	0,0000	0,9115	0,0185	0,0595	0,0105	0,9300	0,0000	0,0310	0,0390
7	3	0,9270	0,0160	0,0455	0,0115	0,7010	0,2420	0,0570	0,0000	0,5890	0,3540	0,0570	0,0000	0,9240	0,0190	0,0475	0,0095	0,9430	0,0000	0,0165	0,0405
7	4	0,9420	0,0205	0,0330	0,0045	0,7210	0,2415	0,0375	0,0000	0,5795	0,3830	0,0375	0,0000	0,9395	0,0230	0,0335	0,0040	0,9625	0,0000	0,0125	0,0250
7	10	0,9110	0,0200	0,0540	0,0150	0,6950	0,2360	0,0690	0,0000	0,5325	0,3985	0,0690	0,0000	0,9085	0,0225	0,0540	0,0150	0,9310	0,0000	0,0105	0,0585
7	20	0,9015	0,0660	0,0305	0,0020	0,6075	0,3600	0,0325	0,0000	0,4325	0,5350	0,0325	0,0000	0,8965	0,0710	0,0315	0,0010	0,9635	0,0040	0,0165	0,0160
9	3	0,9350	0,0125	0,0405	0,0120	0,6620	0,2855	0,0495	0,0030	0,4795	0,4680	0,0510	0,0015	0,9345	0,0130	0,0390	0,0135	0,9475	0,0000	0,0095	0,0430
9	4	0,9165	0,0140	0,0525	0,0170	0,6390	0,2915	0,0675	0,0020	0,4515	0,4790	0,0685	0,0010	0,9165	0,0140	0,0520	0,0175	0,9305	0,0000	0,0100	0,0595
9	10	0,8860	0,0210	0,0720	0,0210	0,5515	0,3555	0,0890	0,0040	0,3525	0,5545	0,0890	0,0040	0,8860	0,0210	0,0700	0,0230	0,9070	0,0000	0,0105	0,0825
9	20	0,7910	0,0390	0,1215	0,0485	0,4335	0,3965	0,1645	0,0055	0,2240	0,6060	0,1660	0,0040	0,7905	0,0395	0,1175	0,0525	0,8300	0,0000	0,0145	0,1555

Tabela 8 – Porcentagem de experimentos, por cenário, em cada uma das quatro situações possíveis quando os testes de comparação de médias possuem os seus resultados confrontados com o resultado do teste  $F$  global, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 20%, com  $\tau_1 = -0,5, \tau_2 = 0, \tau_3 = 0,5$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -1, \tau_2 = -0,5, \tau_3 = 0, \tau_4 = 0,5, \tau_5 = 1$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -1,5, \tau_2 = -1, \tau_3 = -0,5, \tau_4 = 0, \tau_5 = 0,5, \tau_6 = 1, \tau_7 = 1,5$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1,5, \tau_3 = -1, \tau_4 = -0,5, \tau_5 = 0, \tau_6 = 0,5, \tau_7 = 1, \tau_8 = 1,5, \tau_9 = 2$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	3	0,9435	0,0035	0,0480	0,0050	0,8990	0,0480	0,0530	0,0000	0,8845	0,0625	0,0530	0,0000	0,9370	0,0100	0,0530	0,0000	0,9470	0,0000	0,0435	0,0095
3	4	0,9430	0,0050	0,0465	0,0055	0,9025	0,0455	0,0520	0,0000	0,8845	0,0635	0,0520	0,0000	0,9395	0,0085	0,0520	0,0000	0,9480	0,0000	0,0380	0,0140
3	10	0,9465	0,0060	0,0440	0,0035	0,8985	0,0540	0,0475	0,0000	0,8780	0,0745	0,0475	0,0000	0,9430	0,0095	0,0475	0,0000	0,9525	0,0000	0,0395	0,0080
3	20	0,9450	0,0030	0,0440	0,0080	0,9080	0,0400	0,0520	0,0000	0,8900	0,0580	0,0520	0,0000	0,9395	0,0085	0,0515	0,0005	0,9480	0,0000	0,0395	0,0125
5	3	0,9475	0,0050	0,0400	0,0075	0,8225	0,1300	0,0475	0,0000	0,7480	0,2045	0,0475	0,0000	0,9445	0,0080	0,0445	0,0030	0,9525	0,0000	0,0240	0,0235
5	4	0,9415	0,0070	0,0410	0,0105	0,8015	0,1470	0,0515	0,0000	0,7325	0,2160	0,0515	0,0000	0,9380	0,0105	0,0440	0,0075	0,9485	0,0000	0,0250	0,0265
5	10	0,9350	0,0095	0,0490	0,0065	0,8095	0,1350	0,0555	0,0000	0,7255	0,2190	0,0555	0,0000	0,9325	0,0120	0,0495	0,0060	0,9445	0,0000	0,0260	0,0295
5	20	0,9350	0,0105	0,0435	0,0110	0,7910	0,1545	0,0545	0,0000	0,6970	0,2485	0,0545	0,0000	0,9335	0,0120	0,0450	0,0095	0,9455	0,0000	0,0200	0,0345
7	3	0,9385	0,0110	0,0410	0,0095	0,7170	0,2325	0,0505	0,0000	0,6055	0,3440	0,0505	0,0000	0,9360	0,0135	0,0425	0,0080	0,9495	0,0000	0,0160	0,0345
7	4	0,9440	0,0090	0,0370	0,0100	0,7395	0,2135	0,0470	0,0000	0,5995	0,3535	0,0470	0,0000	0,9430	0,0100	0,0370	0,0100	0,9530	0,0000	0,0135	0,0335
7	10	0,9360	0,0150	0,0415	0,0075	0,7480	0,2030	0,0490	0,0000	0,5760	0,3750	0,0490	0,0000	0,9360	0,0150	0,0425	0,0065	0,9510	0,0000	0,0090	0,0400
7	20	0,9330	0,0130	0,0400	0,0140	0,7115	0,2345	0,0540	0,0000	0,5385	0,4075	0,0540	0,0000	0,9315	0,0145	0,0405	0,0135	0,9460	0,0000	0,0090	0,0450
9	3	0,9415	0,0135	0,0355	0,0095	0,6725	0,2825	0,0440	0,0010	0,5030	0,4520	0,0440	0,0010	0,9405	0,0145	0,0340	0,0110	0,9550	0,0000	0,0085	0,0365
9	4	0,9330	0,0110	0,0420	0,0140	0,6700	0,2740	0,0550	0,0010	0,4795	0,4645	0,0545	0,0015	0,9330	0,0110	0,0415	0,0145	0,9440	0,0000	0,0080	0,0480
9	10	0,9225	0,0190	0,0405	0,0180	0,6535	0,2880	0,0570	0,0015	0,4350	0,5065	0,0570	0,0015	0,9235	0,0180	0,0400	0,0185	0,9415	0,0000	0,0060	0,0525
9	20	0,9025	0,0240	0,0515	0,0220	0,6120	0,3145	0,0700	0,0035	0,3750	0,5515	0,0710	0,0025	0,9035	0,0230	0,0490	0,0245	0,9265	0,0000	0,0015	0,0720

Tabela 9 – Porcentagem de experimentos, por cenário, dentre os que exibiram a situação de divergência 2 ou 4, que apresentaram resultado não significativo (NS) e significativo (S) para os testes de Levene e Shapiro-Wilk, respectivamente, ao nível de significância de 5%, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 1%, com  $\tau_1 = -2, \tau_2 = 0, \tau_3 = 2$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1, \tau_3 = 0, \tau_4 = 1, \tau_5 = 2$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -3, \tau_2 = -2, \tau_3 = -1, \tau_4 = 0, \tau_5 = 1, \tau_6 = 2, \tau_7 = 3$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -4, \tau_2 = -3, \tau_3 = -2, \tau_4 = -1, \tau_5 = 0, \tau_6 = 1, \tau_7 = 2, \tau_8 = 3, \tau_9 = 4$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk	
		NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S
3	3	1,0000	0,0000	0,9167	0,0833	1,0000	0,0000	0,9450	0,0550	1,0000	0,0000	0,9417	0,0583	1,0000	0,0000	0,8500	0,1500	1,0000	0,0000	0,9412	0,0588
3	4	0,8750	0,1250	0,8750	0,1250	0,9048	0,0952	0,8571	0,1429	0,8696	0,1304	0,8696	0,1304	0,8750	0,1250	0,8750	0,1250	0,7778	0,2222	0,7778	0,2222
3	10	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000	
3	20	0,9412	0,0588	0,2941	0,7059	0,9412	0,0588	0,2941	0,7059	0,9412	0,0588	0,2941	0,7059	0,9412	0,0588	0,2941	0,7059	0,9412	0,0588	0,2941	0,7059
5	3	1,0000	0,0000	0,8700	0,1300	1,0000	0,0000	0,8800	0,1200	1,0000	0,0000	0,8800	0,1200	1,0000	0,0000	0,8700	0,1300	1,0000	0,0000	0,8800	0,1200
5	4	1,0000	0,0000	0,9091	0,0909	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9623	0,0377	0,9057	0,0943
5	10	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5	20	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7	3	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000
7	4	0,9377	0,0623	0,8580	0,1420	0,9377	0,0623	0,8580	0,1420	0,9377	0,0623	0,8580	0,1420	0,9377	0,0623	0,8580	0,1420	0,9379	0,0621	0,8583	0,1417
7	10	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7	20	0,9740	0,0260	0,2597	0,7403	0,9740	0,0260	0,2597	0,7403	0,9740	0,0260	0,2597	0,7403	0,9740	0,0260	0,2597	0,7403	0,9740	0,0260	0,2597	0,7403
9	3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	10	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	20	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Tabela 10 – Porcentagem de experimentos, por cenário, dentre os que exibiram a situação de divergência 2 ou 4, que apresentaram resultado não significativo (NS) e significativo (S) para os testes de Levene e Shapiro-Wilk, respectivamente, ao nível de significância de 5%, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 1%, com  $\tau_1 = -0,5, \tau_2 = 0, \tau_3 = 0,5$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -1, \tau_2 = -0,5, \tau_3 = 0, \tau_4 = 0,5, \tau_5 = 1$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -1,5, \tau_2 = -1, \tau_3 = -0,5, \tau_4 = 0, \tau_5 = 0,5, \tau_6 = 1, \tau_7 = 1,5$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1,5, \tau_3 = -1, \tau_4 = -0,5, \tau_5 = 0, \tau_6 = 0,5, \tau_7 = 1, \tau_8 = 1,5, \tau_9 = 2$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk	
		NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S
3	3	1,0000	0,0000	0,7692	0,2308	1,0000	0,0000	0,8571	0,1429	1,0000	0,0000	0,8417	0,1583	1,0000	0,0000	0,7407	0,2593	1,0000	0,0000	0,7632	0,2368
3	4	1,0000	0,0000	0,9800	0,0200	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9848	0,0152
3	10	0,9718	0,0300	0,5915	0,4085	0,9579	0,0400	0,6667	0,3333	0,9607	0,0400	0,6344	0,3656	0,9516	0,0500	0,5645	0,4355	0,9783	0,0200	0,4457	0,5543
3	20	0,9600	0,0400	0,5000	0,5000	0,9831	0,0169	0,6497	0,3503	0,9859	0,0141	0,6573	0,3427	0,9592	0,0408	0,4694	0,5306	0,9730	0,0270	0,2162	0,7838
5	3	1,0000	0,0000	0,8300	0,1700	1,0000	0,0000	0,8900	0,1100	1,0000	0,0000	0,9000	0,1000	1,0000	0,0000	0,8000	0,2000	1,0000	0,0000	0,8600	0,1400
5	4	1,0000	0,0000	0,8177	0,1823	1,0000	0,0000	0,8489	0,1511	1,0000	0,0000	0,8523	0,1477	1,0000	0,0000	0,8193	0,1807	1,0000	0,0000	0,8723	0,1277
5	10	0,9598	0,0402	0,6867	0,3133	0,9579	0,0421	0,7241	0,2759	0,9588	0,0412	0,7266	0,2734	0,9628	0,0372	0,7025	0,2975	0,9669	0,0331	0,6928	0,3072
5	20	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000
7	3	1,0000	0,0000	0,8832	0,1168	1,0000	0,0000	0,9147	0,0853	1,0000	0,0000	0,9061	0,0939	1,0000	0,0000	0,8957	0,1043	1,0000	0,0000	0,8709	0,1291
7	4	0,9368	0,0632	0,8053	0,1947	0,9292	0,0708	0,8160	0,1840	0,9286	0,0714	0,8170	0,1830	0,9405	0,0595	0,8155	0,1845	0,9432	0,0568	0,8721	0,1279
7	10	1,0000	0,0000	0,8675	0,1325	1,0000	0,0000	0,8675	0,1325	1,0000	0,0000	0,8675	0,1325	1,0000	0,0000	0,8675	0,1325	1,0000	0,0000	0,8657	0,1343
7	20	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	3	1,0000	0,0000	0,8148	0,1852	1,0000	0,0000	0,8810	0,1190	1,0000	0,0000	0,8947	0,1053	1,0000	0,0000	0,8043	0,1957	1,0000	0,0000	0,9126	0,0874
9	4	0,9286	0,0714	0,9286	0,0714	0,6667	0,3333	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9130	0,0870	0,8696	0,1304	0,9516	0,0484	0,8790	0,1210
9	10	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	20	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000



Tabela 11 – Porcentagem de experimentos, por cenário, dentre os que exibiram a situação de divergência 2 ou 4, que apresentaram resultado não significativo (NS) e significativo (S) para os testes de Levene e Shapiro-Wilk, respectivamente, ao nível de significância de 5%, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 5%, com  $\tau_1 = -2, \tau_2 = 0, \tau_3 = 2$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1, \tau_3 = 0, \tau_4 = 1, \tau_5 = 2$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -3, \tau_2 = -2, \tau_3 = -1, \tau_4 = 0, \tau_5 = 1, \tau_6 = 2, \tau_7 = 3$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -4, \tau_2 = -3, \tau_3 = -2, \tau_4 = -1, \tau_5 = 0, \tau_6 = 1, \tau_7 = 2, \tau_8 = 3, \tau_9 = 4$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk	
		NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S
3	3	1,0000	0,0000	0,9412	0,0588	1,0000	0,0000	0,9857	0,0143	1,0000	0,0000	0,9886	0,0114	1,0000	0,0000	0,9429	0,0571	1,0000	0,0000	0,9600	0,0400
3	4	0,9118	0,0882	1,0000	0,0000	0,9330	0,0670	0,9721	0,0279	0,9447	0,0553	0,9770	0,0230	0,9000	0,1000	1,0000	0,0000	0,9348	0,0652	0,9783	0,0217
3	10	0,9818	0,0200	0,9818	0,0182	1,0000	0,0000	0,9342	0,0658	0,9817	0,0200	0,9388	0,0612	1,0000	0,0000	0,9322	0,0678	0,9342	0,0700	0,9605	0,0395
3	20	0,9512	0,0488	0,9512	0,0488	0,9611	0,0389	0,9455	0,0545	0,9649	0,0351	0,9425	0,0575	0,9718	0,0282	0,9577	0,0423	0,9545	0,0455	0,9205	0,0795
5	3	1,0000	0,0000	0,9800	0,0200	1,0000	0,0000	0,9600	0,0400	1,0000	0,0000	0,9600	0,0400	1,0000	0,0000	0,9700	0,0300	1,0000	0,0000	0,9800	0,0200
5	4	1,0000	0,0000	0,9595	0,0405	1,0000	0,0000	0,9736	0,0264	1,0000	0,0000	0,9707	0,0293	1,0000	0,0000	0,9452	0,0548	1,0000	0,0000	0,9524	0,0476
5	10	0,9630	0,0370	0,9185	0,0815	0,9637	0,0363	0,9542	0,0458	0,9682	0,0318	0,9536	0,0464	0,9597	0,0403	0,9194	0,0806	0,9690	0,0310	0,9457	0,0543
5	20	0,9486	0,0514	0,9257	0,0743	0,9575	0,0425	0,9329	0,0671	0,9611	0,0389	0,9409	0,0591	0,9542	0,0458	0,9085	0,0915	0,9596	0,0404	0,9621	0,0379
7	3	1,0000	0,0000	0,9754	0,0246	1,0000	0,0000	0,9721	0,0279	1,0000	0,0000	0,9709	0,0291	1,0000	0,0000	0,9835	0,0165	1,0000	0,0000	0,9910	0,0090
7	4	0,9231	0,0769	0,9441	0,0559	0,9233	0,0767	0,9583	0,0417	0,9335	0,0665	0,9580	0,0420	0,9265	0,0735	0,9485	0,0515	0,9619	0,0381	0,9492	0,0508
7	10	0,9721	0,0279	0,9535	0,0465	0,9639	0,0361	0,9639	0,0361	0,9677	0,0323	0,9593	0,0407	0,9760	0,0240	0,9519	0,0481	0,9769	0,0231	0,9429	0,0571
7	20	0,9596	0,0404	0,9495	0,0505	0,9878	0,0122	0,9756	0,0244	0,9890	0,0110	0,9780	0,0220	0,9535	0,0465	0,9535	0,0465	0,9599	0,0401	0,9421	0,0579
9	3	1,0000	0,0000	0,9843	0,0157	1,0000	0,0000	0,9577	0,0423	1,0000	0,0000	0,9643	0,0357	1,0000	0,0000	0,9755	0,0245	1,0000	0,0000	0,9651	0,0349
9	4	0,9677	0,0323	0,9556	0,0444	0,9256	0,0744	0,9517	0,0483	0,9265	0,0735	0,9549	0,0451	0,9617	0,0383	0,9579	0,0421	0,9493	0,0507	0,9508	0,0492
9	10	0,9610	0,0390	0,9481	0,0519	0,9365	0,0635	0,9683	0,0317	0,9370	0,0630	0,9685	0,0315	0,9613	0,0387	0,9448	0,0552	0,9735	0,0265	0,9422	0,0578
9	20	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9750	0,0250	0,9500	0,0500

Tabela 12 – Porcentagem de experimentos, por cenário, dentre os que exibiram a situação de divergência 2 ou 4, que apresentaram resultado não significativo (NS) e significativo (S) para os testes de Levene e Shapiro-Wilk, respectivamente, ao nível de significância de 5%, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 5%, com  $\tau_1 = -0,5, \tau_2 = 0, \tau_3 = 0,5$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -1, \tau_2 = -0,5, \tau_3 = 0, \tau_4 = 0,5, \tau_5 = 1$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -1,5, \tau_2 = -1, \tau_3 = -0,5, \tau_4 = 0, \tau_5 = 0,5, \tau_6 = 1, \tau_7 = 1,5$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1,5, \tau_3 = -1, \tau_4 = -0,5, \tau_5 = 0, \tau_6 = 0,5, \tau_7 = 1, \tau_8 = 1,5, \tau_9 = 2$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk	
		NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S
3	3	1,0000	0,0000	0,9412	0,0588	1,0000	0,0000	0,9857	0,0143	1,0000	0,0000	0,9886	0,0114	1,0000	0,0000	0,9429	0,0571	1,0000	0,0000	0,9600	0,0400
3	4	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9798	0,0202	1,0000	0,0000	0,9767	0,0233	0,9922	0,0078	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9130	0,0870	0,9565	0,0435
3	10	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9831	0,0200	1,0000	0,0000	0,9816	0,0200	0,9939	0,0061	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9259	0,0700	0,9630	0,0370
3	20	0,9677	0,0323	0,9355	0,0645	0,9434	0,0566	0,9623	0,0377	0,9545	0,0455	0,9675	0,0325	0,9412	0,0588	0,8824	0,1176	0,9394	0,0606	0,9394	0,0606
5	3	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9700	0,0300	1,0000	0,0000	0,9700	0,0300	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9800	0,0200
5	4	0,9783	0,0217	0,9783	0,0217	0,9665	0,0335	0,9634	0,0366	0,9644	0,0356	0,9665	0,0335	0,9773	0,0227	0,9773	0,0227	0,9483	0,0517	0,9483	0,0517
5	10	0,9770	0,0230	0,9425	0,0575	0,9674	0,0326	0,9442	0,0558	0,9661	0,0339	0,9445	0,0555	0,9780	0,0220	0,9341	0,0659	0,9583	0,0417	0,9792	0,0208
5	20	0,9877	0,0123	0,9136	0,0864	0,9568	0,0432	0,9386	0,0614	0,9610	0,0390	0,9505	0,0495	0,9872	0,0128	0,9231	0,0769	0,9548	0,0452	0,9209	0,0791
7	3	1,0000	0,0000	0,9531	0,0469	1,0000	0,0000	0,9789	0,0211	1,0000	0,0000	0,9767	0,0233	1,0000	0,0000	0,9667	0,0333	1,0000	0,0000	0,9576	0,0424
7	4	0,9697	0,0303	0,9848	0,0152	0,9476	0,0524	0,9548	0,0452	0,9329	0,0671	0,9532	0,0468	0,9718	0,0282	0,9859	0,0141	0,9364	0,0636	0,9909	0,0091
7	10	0,9683	0,0317	0,9286	0,0714	0,9699	0,0301	0,9366	0,0634	0,9738	0,0262	0,9403	0,0597	0,9667	0,0333	0,9250	0,0750	0,9583	0,0417	0,9394	0,0606
7	20	0,9507	0,0493	0,9360	0,0640	0,9607	0,0393	0,9622	0,0378	0,9577	0,0423	0,9544	0,0456	0,9502	0,0498	0,9303	0,0697	0,9492	0,0508	0,9316	0,0684
9	3	1,0000	0,0000	0,9885	0,0115	1,0000	0,0000	0,9615	0,0385	1,0000	0,0000	0,9656	0,0344	1,0000	0,0000	0,9688	0,0313	1,0000	0,0000	0,9371	0,0629
9	4	0,9821	0,0179	0,9554	0,0446	0,9383	0,0617	0,9463	0,0537	0,9357	0,0643	0,9540	0,0460	0,9750	0,0250	0,9583	0,0417	0,9691	0,0309	0,9588	0,0412
9	10	0,9785	0,0215	0,9614	0,0386	0,9747	0,0253	0,9468	0,0532	0,9718	0,0282	0,9435	0,0565	0,9755	0,0245	0,9633	0,0367	0,9851	0,0149	0,9590	0,0410
9	20	0,9637	0,0363	0,9373	0,0627	0,9579	0,0421	0,9521	0,0479	0,9587	0,0413	0,9521	0,0479	0,9664	0,0336	0,9419	0,0581	0,9670	0,0330	0,9506	0,0494

Tabela 13 – Porcentagem de experimentos, por cenário, dentre os que exibiram a situação de divergência 2 ou 4, que apresentaram resultado não significativo (NS) e significativo (S) para os testes de Levene e Shapiro-Wilk, respectivamente, ao nível de significância de 5%, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 10%, com  $\tau_1 = -2, \tau_2 = 0, \tau_3 = 2$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1, \tau_3 = 0, \tau_4 = 1, \tau_5 = 2$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -3, \tau_2 = -2, \tau_3 = -1, \tau_4 = 0, \tau_5 = 1, \tau_6 = 2, \tau_7 = 3$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -4, \tau_2 = -3, \tau_3 = -2, \tau_4 = -1, \tau_5 = 0, \tau_6 = 1, \tau_7 = 2, \tau_8 = 3, \tau_9 = 4$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk	
		NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S
3	3	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9811	0,0189	1,0000	0,0000	0,9841	0,0159	1,0000	0,0000	0,9565	0,0435	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000
3	4	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9573	0,0427	0,9829	0,0171	0,9252	0,0748	0,9864	0,0136	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9643	0,0357
3	10	0,9706	0,0300	0,9706	0,0294	0,9485	0,0500	0,9265	0,0735	0,9630	0,0400	0,9491	0,0509	0,9412	0,0600	0,9412	0,0588	0,9524	0,0500	0,9286	0,0714
3	20	0,9722	0,0278	0,9444	0,0556	0,9624	0,0376	0,9624	0,0376	0,9663	0,0337	0,9625	0,0375	0,9394	0,0606	0,9394	0,0606	0,9434	0,0566	0,9623	0,0377
5	3	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9700	0,0300	1,0000	0,0000	0,9700	0,0300	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9600	0,0400
5	4	0,9815	0,0185	0,9444	0,0556	0,9446	0,0554	0,9723	0,0277	0,9562	0,0438	0,9687	0,0313	0,9574	0,0426	0,9149	0,0851	0,9722	0,0278	0,9583	0,0417
5	10	1,0000	0,0000	0,9841	0,0159	0,9738	0,0262	0,9563	0,0437	0,9656	0,0344	0,9584	0,0416	1,0000	0,0000	0,9804	0,0196	0,9685	0,0315	0,9606	0,0394
5	20	0,9878	0,0122	0,8902	0,1098	0,9610	0,0390	0,9518	0,0482	0,9606	0,0394	0,9576	0,0424	0,9863	0,0137	0,9041	0,0959	0,9674	0,0326	0,9076	0,0924
7	3	1,0000	0,0000	0,9692	0,0308	1,0000	0,0000	0,9807	0,0193	1,0000	0,0000	0,9796	0,0204	1,0000	0,0000	0,9701	0,0299	1,0000	0,0000	0,9754	0,0246
7	4	0,9828	0,0172	0,9828	0,0172	0,9485	0,0515	0,9618	0,0382	0,9381	0,0619	0,9550	0,0450	0,9844	0,0156	0,9844	0,0156	0,9194	0,0806	0,9677	0,0323
7	10	0,9829	0,0171	0,9573	0,0427	0,9751	0,0249	0,9393	0,0607	0,9741	0,0259	0,9431	0,0569	0,9821	0,0179	0,9554	0,0446	0,9641	0,0359	0,9562	0,0438
7	20	0,9569	0,0431	0,8852	0,1148	0,9612	0,0388	0,9310	0,0690	0,9619	0,0381	0,9419	0,0581	0,9557	0,0443	0,8719	0,1281	0,9920	0,0080	0,9800	0,0200
9	3	1,0000	0,0000	0,9884	0,0116	1,0000	0,0000	0,9629	0,0371	1,0000	0,0000	0,9676	0,0324	1,0000	0,0000	0,9783	0,0217	1,0000	0,0000	0,9577	0,0423
9	4	0,9808	0,0192	0,9712	0,0288	0,9427	0,0573	0,9521	0,0479	0,9378	0,0622	0,9508	0,0492	0,9732	0,0268	0,9732	0,0268	0,9684	0,0316	0,9474	0,0526
9	10	0,9749	0,0251	0,9665	0,0335	0,9751	0,0249	0,9440	0,0560	0,9727	0,0273	0,9426	0,0574	0,9764	0,0236	0,9606	0,0394	0,9870	0,0130	0,9556	0,0444
9	20	0,9662	0,0338	0,9459	0,0541	0,9505	0,0495	0,9562	0,0438	0,9542	0,0458	0,9559	0,0441	0,9686	0,0314	0,9434	0,0566	0,9628	0,0372	0,9535	0,0465

Tabela 14 – Porcentagem de experimentos, por cenário, dentre os que exibiram a situação de divergência 2 ou 4, que apresentaram resultado não significativo (NS) e significativo (S) para os testes de Levene e Shapiro-Wilk, respectivamente, ao nível de significância de 5%, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 10%, com  $\tau_1 = -0,5, \tau_2 = 0, \tau_3 = 0,5$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -1, \tau_2 = -0,5, \tau_3 = 0, \tau_4 = 0,5, \tau_5 = 1$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -1,5, \tau_2 = -1, \tau_3 = -0,5, \tau_4 = 0, \tau_5 = 0,5, \tau_6 = 1, \tau_7 = 1,5$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1,5, \tau_3 = -1, \tau_4 = -0,5, \tau_5 = 0, \tau_6 = 0,5, \tau_7 = 1, \tau_8 = 1,5, \tau_9 = 2$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk	
		NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S
3	3	1,0000	0,0000	0,9730	0,0270	1,0000	0,0000	0,9832	0,0168	1,0000	0,0000	0,9858	0,0142	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9459	0,0541
3	4	0,9565	0,0435	1,0000	0,0000	0,9787	0,0213	0,9894	0,0106	0,9603	0,0397	0,9921	0,0079	0,9375	0,0625	1,0000	0,0000	0,9615	0,0385	1,0000	0,0000
3	10	0,9286	0,0700	1,0000	0,0000	0,9720	0,0300	0,9907	0,0093	0,9742	0,0300	0,9548	0,0452	0,9583	0,0400	0,6667	0,3333	0,9545	0,0500	0,9091	0,0909
3	20	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9882	0,0118	0,9412	0,0588	0,9688	0,0313	0,9453	0,0547	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000
5	3	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9800	0,0200	1,0000	0,0000	0,9800	0,0200	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9800	0,0200
5	4	0,9762	0,0238	0,9762	0,0238	0,9603	0,0397	0,9636	0,0364	0,9596	0,0404	0,9640	0,0360	0,9750	0,0250	0,9750	0,0250	0,9455	0,0545	0,9818	0,0182
5	10	0,9545	0,0455	0,9545	0,0455	0,9894	0,0106	0,9364	0,0636	0,9757	0,0243	0,9447	0,0553	0,9600	0,0400	0,9600	0,0400	0,9500	0,0500	0,9750	0,0250
5	20	0,9344	0,0656	0,9672	0,0328	0,9883	0,0117	0,9474	0,0526	0,9818	0,0182	0,9509	0,0491	0,9322	0,0678	0,9661	0,0339	0,8889	0,1111	0,9259	0,0741
7	3	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9791	0,0209	1,0000	0,0000	0,9788	0,0212	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9770	0,0230
7	4	0,9388	0,0612	0,9592	0,0408	0,9502	0,0498	0,9585	0,0415	0,9452	0,0548	0,9557	0,0443	0,9444	0,0556	0,9630	0,0370	0,8980	0,1020	1,0000	0,0000
7	10	0,9385	0,0615	0,9231	0,0769	0,9763	0,0237	0,9527	0,0473	0,9774	0,0226	0,9449	0,0551	0,9437	0,0563	0,9296	0,0704	0,9661	0,0339	0,9322	0,0678
7	20	0,9560	0,0440	0,9890	0,0110	0,9475	0,0525	0,9392	0,0608	0,9533	0,0467	0,9491	0,0509	0,9560	0,0440	0,9890	0,0110	0,9524	0,0476	0,9524	0,0476
9	3	1,0000	0,0000	0,9821	0,0179	1,0000	0,0000	0,9656	0,0344	1,0000	0,0000	0,9701	0,0299	1,0000	0,0000	0,9672	0,0328	1,0000	0,0000	0,9775	0,0225
9	4	0,9688	0,0313	0,9375	0,0625	0,9560	0,0440	0,9475	0,0525	0,9445	0,0555	0,9507	0,0493	0,9545	0,0455	0,9394	0,0606	0,9667	0,0333	0,9500	0,0500
9	10	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	20	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Tabela 15 – Porcentagem de experimentos, por cenário, dentre os que exibiram a situação de divergência 2 ou 4, que apresentaram resultado não significativo (NS) e significativo (S) para os testes de Levene e Shapiro-Wilk, respectivamente, ao nível de significância de 5%, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 20%, com  $\tau_1 = -2, \tau_2 = 0, \tau_3 = 2$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1, \tau_3 = 0, \tau_4 = 1, \tau_5 = 2$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -3, \tau_2 = -2, \tau_3 = -1, \tau_4 = 0, \tau_5 = 1, \tau_6 = 2, \tau_7 = 3$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -4, \tau_2 = -3, \tau_3 = -2, \tau_4 = -1, \tau_5 = 0, \tau_6 = 1, \tau_7 = 2, \tau_8 = 3, \tau_9 = 4$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk	
		NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S
3	3	1,0000	0,0000	0,9412	0,0588	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9474	0,0526
3	4	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9712	0,0288	0,9808	0,0192	0,9612	0,0388	0,9845	0,0155	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9545	0,0455
3	10	1,0000	0,0000	0,9167	0,0833	0,9750	0,0300	0,9583	0,0417	0,9686	0,0300	0,9434	0,0566	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9600	0,0400	0,8800	0,1200
3	20	1,0000	0,0000	0,9500	0,0500	0,9504	0,0496	0,9669	0,0331	0,9634	0,0366	0,9634	0,0366	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9231	0,0769	0,9615	0,0385
5	3	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9700	0,0300	1,0000	0,0000	0,9800	0,0200	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9800	0,0200
5	4	0,9048	0,0952	0,9524	0,0476	0,9575	0,0425	0,9641	0,0359	0,9555	0,0445	0,9666	0,0334	0,9268	0,0732	0,9512	0,0488	0,9444	0,0556	0,9815	0,0185
5	10	0,9565	0,0435	0,9565	0,0435	0,9859	0,0141	0,9399	0,0601	0,9775	0,0225	0,9416	0,0584	0,9608	0,0392	0,9804	0,0196	0,9487	0,0513	0,9744	0,0256
5	20	0,9333	0,0667	0,9667	0,0333	0,9833	0,0167	0,9415	0,0585	0,9801	0,0199	0,9495	0,0505	0,9483	0,0517	0,9655	0,0345	0,8846	0,1154	0,9231	0,0769
7	3	1,0000	0,0000	0,9636	0,0364	1,0000	0,0000	0,9752	0,0248	1,0000	0,0000	0,9732	0,0268	1,0000	0,0000	0,9649	0,0351	1,0000	0,0000	0,9753	0,0247
7	4	0,9400	0,0600	0,9600	0,0400	0,9441	0,0559	0,9586	0,0414	0,9413	0,0587	0,9582	0,0418	0,9444	0,0556	0,9630	0,0370	0,9000	0,1000	1,0000	0,0000
7	10	0,9429	0,0571	0,9286	0,0714	0,9725	0,0275	0,9492	0,0508	0,9787	0,0213	0,9460	0,0540	0,9467	0,0533	0,9333	0,0667	0,9658	0,0342	0,9316	0,0684
7	20	0,9632	0,0368	0,9706	0,0294	0,9458	0,0542	0,9528	0,0472	0,9523	0,0477	0,9579	0,0421	0,9653	0,0347	0,9722	0,0278	0,9750	0,0250	0,9000	0,1000
9	3	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9619	0,0381	1,0000	0,0000	0,9691	0,0309	1,0000	0,0000	0,9811	0,0189	1,0000	0,0000	0,9767	0,0233
9	4	0,9677	0,0323	0,9516	0,0484	0,9574	0,0426	0,9506	0,0494	0,9604	0,0396	0,9500	0,0500	0,9841	0,0159	0,9524	0,0476	0,9748	0,0252	0,9580	0,0420
9	10	0,9643	0,0357	0,9762	0,0238	0,9791	0,0209	0,9555	0,0445	0,9767	0,0233	0,9526	0,0474	0,9659	0,0341	0,9773	0,0227	0,9818	0,0182	0,9879	0,0121
9	20	0,9714	0,0286	0,9257	0,0743	0,9714	0,0286	0,9552	0,0448	0,9689	0,0311	0,9500	0,0500	0,9728	0,0272	0,9239	0,0761	0,9550	0,0450	0,9486	0,0514

Tabela 16 – Porcentagem de experimentos, por cenário, dentre os que exibiram a situação de divergência 2 ou 4, que apresentaram resultado não significativo (NS) e significativo (S) para os testes de Levene e Shapiro-Wilk, respectivamente, ao nível de significância de 5%, em função do número de tratamentos (TRAT) e de repetições (REP), ao coeficiente de variação de 20%, com  $\tau_1 = -0,5, \tau_2 = 0, \tau_3 = 0,5$  para os cenários com 3 tratamentos,  $\tau_1 = -1, \tau_2 = -0,5, \tau_3 = 0, \tau_4 = 0,5, \tau_5 = 1$  para os cenários com 5 tratamentos,  $\tau_1 = -1,5, \tau_2 = -1, \tau_3 = -0,5, \tau_4 = 0, \tau_5 = 0,5, \tau_6 = 1, \tau_7 = 1,5$  para os cenários com 7 tratamentos e  $\tau_1 = -2, \tau_2 = -1,5, \tau_3 = -1, \tau_4 = -0,5, \tau_5 = 0, \tau_6 = 0,5, \tau_7 = 1, \tau_8 = 1,5, \tau_9 = 2$  para os cenários com 9 tratamentos

TRAT	REP	Tukey				Duncan				DMS de Fisher				SNK				Scheffé			
		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk		Levene		Shapiro-Wilk	
		NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S
3	3	1,0000	0,0000	0,9412	0,0588	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9474	0,0526
3	4	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9670	0,0330	0,9890	0,0110	0,9685	0,0315	0,9685	0,0315	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9643	0,0357	0,9643	0,0357
3	10	0,9474	0,0500	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9259	0,0741	0,9664	0,0300	0,9329	0,0671	1,0000	0,0000	0,9474	0,0526	0,8750	0,1300	1,0000	0,0000
3	20	0,9545	0,0455	1,0000	0,0000	0,9875	0,0125	0,9375	0,0625	0,9828	0,0172	0,9310	0,0690	0,9444	0,0556	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000
5	3	1,0000	0,0000	0,9600	0,0400	1,0000	0,0000	0,9700	0,0300	1,0000	0,0000	0,9800	0,0200	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9800	0,0200
5	4	0,9429	0,0571	0,9714	0,0286	0,9490	0,0510	0,9660	0,0340	0,9514	0,0486	0,9653	0,0347	0,9167	0,0833	0,9722	0,0278	0,9623	0,0377	0,9623	0,0377
5	10	0,9375	0,0625	0,9688	0,0313	0,9704	0,0296	0,9519	0,0481	0,9749	0,0251	0,9452	0,0548	0,9444	0,0556	0,9722	0,0278	0,9661	0,0339	0,9322	0,0678
5	20	0,9767	0,0233	0,9535	0,0465	0,9838	0,0162	0,9385	0,0615	0,9779	0,0221	0,9437	0,0563	0,9767	0,0233	0,9535	0,0465	0,9275	0,0725	0,9275	0,0725
7	3	1,0000	0,0000	0,9756	0,0244	1,0000	0,0000	0,9742	0,0258	1,0000	0,0000	0,9738	0,0262	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9710	0,0290
7	4	0,9474	0,0526	0,9737	0,0263	0,9625	0,0375	0,9532	0,0468	0,9406	0,0594	0,9576	0,0424	0,9500	0,0500	0,9750	0,0250	0,9104	0,0896	0,9851	0,0149
7	10	0,9778	0,0222	0,8444	0,1556	0,9680	0,0320	0,9433	0,0567	0,9773	0,0227	0,9453	0,0547	0,9767	0,0233	0,8372	0,1628	0,9750	0,0250	0,9500	0,0500
7	20	0,9815	0,0185	0,9444	0,0556	0,9552	0,0448	0,9701	0,0299	0,9485	0,0515	0,9571	0,0429	0,9821	0,0179	0,9464	0,0536	0,9556	0,0444	0,9111	0,0889
9	3	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9700	0,0300	1,0000	0,0000	0,9713	0,0287	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9863	0,0137
9	4	1,0000	0,0000	0,9200	0,0800	0,9491	0,0509	0,9527	0,0473	0,9474	0,0526	0,9539	0,0461	1,0000	0,0000	0,9216	0,0784	0,9688	0,0313	0,9375	0,0625
9	10	0,9730	0,0270	1,0000	0,0000	0,9741	0,0259	0,9637	0,0363	0,9774	0,0226	0,9547	0,0453	0,9726	0,0274	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,9905	0,0095
9	20	0,9457	0,0543	0,9457	0,0543	0,9701	0,0299	0,9544	0,0456	0,9693	0,0307	0,9531	0,0469	0,9474	0,0526	0,9474	0,0526	0,9583	0,0417	0,9444	0,0556