

**ESTATÍSTICA PARA SER APLICADA NOS ESTUDOS DAS CIÊNCIAS DO ESPORTE  
E DA ATIVIDADE FÍSICA**Nelson Kautzner Marques Junior<sup>1</sup>**RESUMO**

O objetivo da revisão foi de explicar as estatísticas complementares após a execução da significância p. Através da evolução da estatística das ciências do esporte e da atividade física, aplicar apenas os modelos estatísticos que utilizam a significância p para analisar os dados do experimento torna-se um procedimento incompleto para responder as questões da investigação. Para minimizar os problemas estatísticos da significância p nos estudos do esporte e da atividade física a literatura recomendou o cálculo do tamanho do efeito e do intervalo de confiança. Recentemente foi organizada a "nova estatística" de Cumming (2014) que compara em um gráfico a média e o intervalo de confiança de 95% com o intuito de certificar se os resultados da significância p apresentam algum tipo de erro. Em conclusão, a "nova estatística" é fácil de comparar os dados de um estudo científico.

**Palavras-chave:** Análise de dados. Estudo estatístico. Modelo estatístico. Bioestatística.

**ABSTRACT**

The statistic for be applied in the studies of the sport sciences and of the physical activity

The purpose of the review was to explain the complementary statistics after the significance p. Through of the evolution for the studies of the sport sciences and of the physical activity, applying only the statistical models that use p-significance to analyze the data from the experiment is an incomplete procedure to answer the research questions. To minimize the statistical problems of p-significance in sport and physical activity studies the literature recommended the calculation of the effect size and confidence interval. Recently the "new statistic" of Cumming (2014) was organized and the graph compares the mean and 95% confidence intervals with the objective of verifying that the results of significance p show some type of error. In conclusion, the "new statistic" is easy to compare data from a scientific study. In conclusion, the "new statistic" is an easy way to compare data from a scientific study.

**Key words:** Data analysis. Statistical study. Statistical model. Biostatistics.

1-Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

E-mail do autor:  
kautzner123456789junior@gmail.com

### RESUMEN

La estadística para ser aplicada en los estudios de las ciencias del deporte y de la actividad física

El objetivo de la revisión fue explicar las estadísticas complementarias después de la ejecución de la significancia p. A través de la evolución de la estadística de las ciencias del deporte y de la actividad física, aplicar apenas los modelos estadísticos que utilizan la significancia p para analizar los datos del experimento se convierte en un procedimiento incompleto para responder a las cuestiones de la investigación. Para minimizar los problemas estadísticos de la significancia p en los estudios del deporte y de la actividad física, la literatura recomendó el cálculo del tamaño del efecto y del intervalo de confianza. Fue organizado recientemente la "nueva estadística" de Cumming (2014) que compara en un gráfico el promedio y el intervalo de confianza del 95% con el fin de certificar si los resultados de la significancia p presentan algún tipo de error. En conclusión, la "nueva estadística" es fácil de comparar los datos de un estudio científico.

**Palabras Clave:** Análisis de los datos. Estudio estadístico. Modelo estadístico. Bioestadística.

### INTRODUÇÃO

Fischer nos anos 20 sugeriu a significância  $p \leq 0,05$  para testar a hipótese nula ( $H_0$ ) (Gissane, 2013). Enquanto que nos anos 30, Neyman e Pearson recomendaram a significância  $p \leq 0,05$  para verificar a hipótese de pesquisa ( $H_1$ ). A hipótese de pesquisa é o raciocínio lógico do cientista com embasamento teórico e/ou evidenciado em estudos empíricos onde ele tenta responder na sua investigação (Thomas e Nelson, 2002).

Atualmente diversos estudos utilizam a significância p para tratar estatisticamente os dados da sua pesquisa (Dancey e Reidy, 2006).

Entretanto, com a evolução da estatística das ciências do esporte e da atividade física, aplicar apenas os modelos estatísticos que utilizam a significância p para analisar os dados do experimento torna-se um procedimento incompleto para responder as

questões da investigação (Hopkins, 2009). Outro problema da significância p são as diversas críticas que ela vem recebendo, costuma gerar resultados pouco precisos e possuem algumas limitações que podem comprometer o estudo científico (Baker, 2016; Nuzzo, 2014).

As limitações da significância p podem ser observadas quando as comparações não possuem diferença estatística ( $p > 0,05$ ) (Espírito-Santo e Daniel, 2015). Por exemplo, competidores de natação de 50 metros (m) crawl de nível mundial possuem velocidade em metros por segundo (m/s) similares na distância de 10 m, 42,5 m e 50 m na prova (Barbanti, 2010). Mas quando termina a disputa, existe o 1º ao 8º lugar, acontecendo uma diferença mínima na performance.

Outra limitação da significância p é quando ocorre diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) nas comparações (Ferreira e Patino, 2015). Por exemplo, a média do alcance do ataque do voleibol masculino de alto rendimento é atualmente de  $3,43 \pm 13$  m (Palao, Manzaneres e Valadés, 2014).

Mas pode acontecer diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) quando são comparadas as posições do voleibol masculino, embora a média do alcance do ataque do central (3,43 a 3,68 m) e do ponta (3,40 a 3,64 m) sejam próximas (Marques Junior, 2015). Logo, essa diferença do alcance do ataque pouco vai diferir durante a execução da cortada.

A imprecisão da significância p está relacionada com o erro tipo I e com o erro tipo II, podendo ocorrer nas análises estatísticas com esse modelo (Goodman, 2008). O erro tipo I acontece quando a hipótese nula é verdadeira e é rejeitada conforme as evidências amostrais (Tritschler, 2003). Enquanto o erro tipo II ocorre quando a hipótese nula é falsa e é aceita conforme as evidências amostrais.

Para minimizar os problemas estatísticos da significância p nos estudos do esporte e da atividade física a literatura recomendou o cálculo do tamanho do efeito conforme o tipo de análise do estudo (intragrupo e intergrupo) (Azevedo, Pandeló Junior e Botero, 2016; Marcelino e Sampaio, 2015).

Sabendo desse problema, Cumming (2014) elaborou a "nova estatística", onde são comparados em um gráfico os valores da média e do intervalo de confiança de 95% com

o intuito de certificar se os resultados da significância  $p$  apresentam algum tipo de erro.

O objetivo da revisão foi de explicar as estatísticas complementares após a execução da significância  $p$ .

### ESTATÍSTICA COMPLEMENTAR APÓS O CÁLCULO DA SIGNIFICÂNCIA $p$ DE DADOS INDEPENDENTES

A comparação de dados independentes através dos modelos estatísticos da significância  $p$  acontece conforme a quantidade de amostras da investigação (Hilton e Armstrong, 2006; Maia e colaboradores, 2004) e de acordo com a normalidade dos dados (Madureira, 2008).

Primeiro o pesquisador deve aplicar um teste estatístico para verificar a normalidade dos dados (teste Shapiro Wilk com  $n = 50$  ou Kolmogorov Smirnov com  $n = 51$  ou mais) e depois ver o histograma para saber como se comporta a distribuição dos valores porque os testes de normalidade possuem baixo poder para identificar a normalidade dos dados (Torman, Coster e Riboldi, 2012). Logo, os dados são classificados como normais quando os resultados são apresentados pelo teste de normalidade e pelo histograma. Caso isso não aconteça, os dados são classificados como não normais.

Em caso de dados normais é aplicada a estatística paramétrica e se não for, é usada a estatística não paramétrica. Ambos os tipos de estatística utilizam a significância  $p$ . Portanto, conforme a quantidade de amostras e o resultado da normalidade dos dados, o pesquisador merece usar um modelo estatístico exposto na tabela 1 para grupos independentes.

Para melhor entendimento do leitor, o artigo vai elaborar um exemplo fictício com o intuito de facilitar a explicação da estatística.

Três grupos de atletas realizaram o teste de salto vertical com contramovimento conforme explicado por Marques Junior (2017). Os resultados dos esportistas são expostos na tabela 2.

Através do GraphPad Prsim, versão 5.0, os dados do salto vertical com contramovimento foram tratados. O pacote estatístico estabeleceu o intervalo de confiança de 95% e foi calculado o tamanho do efeito (TE,  $d$ ) conforme é recomendado atualmente pela literatura científica (Marcelino e Sampaio, 2015). A tabela 3 apresenta alguns desses cálculos.

O teste Shapiro Wilk detectou dados normais do salto vertical com contramovimento dos esportistas. O histograma mostra os dados normais das três modalidades.

**Tabela 1** - Estatística para grupos independentes.

Grupo	Estatística Paramétrica	Estatística Não Paramétrica
2	teste "t" independente	teste U de Mann Whitney
3 ou mais	Anova one way	teste H da Anova de Kruskal Wallis

**Tabela 2** - Valores de cada atleta do salto vertical com contramovimento em centímetros (cm, dados fictícios).

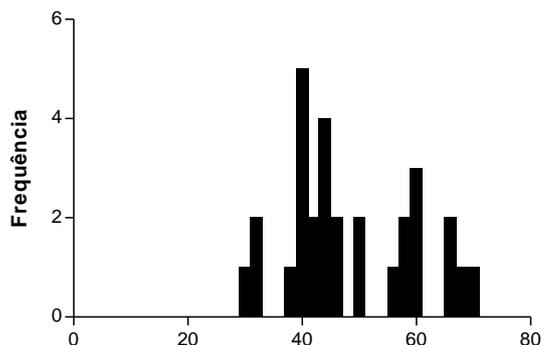
Jogadores de Voleibol (n = 12)	Surfistas (n = 12)	Maratonistas (n = 12)
50	38	40
55	40	40
60	45	42
65	30	43
58	31	43
59	32	43
60	40	38
68	41	39
69	42	40
65	43	44
58	44	45
50	45	40

**Tabela 3** - Dados do salto vertical com contramovimento dos esportistas.

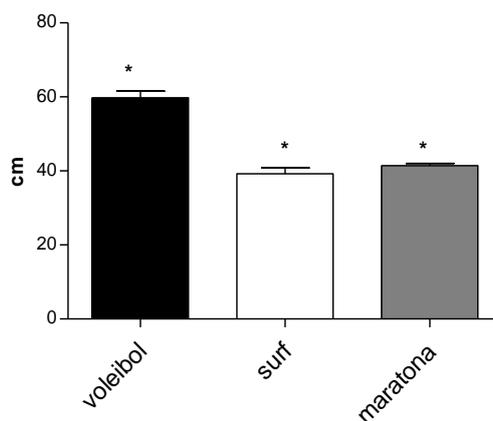
Atletas	M ± DP (cm)	Mín a Máx (cm)	IC de 95%
Voleibol	59,75 ± 6,24	50 a 69	55,79 a 63,71
Surf	39,25 ± 5,41	30 a 45	35,81 a 42,69
Maratona	41,42 ± 2,19	38 a 45	40,02 a 42,81

**Legenda:** M – média, DP – desvio padrão, Mín – mínimo, Máx – máximo e IC – intervalo de confiança.

**Salto Vertical com Contramovimento das Três Modalidades**



**Figura 1** - Histograma do salto vertical com contramovimento dos atletas das três modalidades.



**Legenda:**  $p \leq 0,05^*$ .

**Figura 2** - Desempenho do salto dos atletas.

A Anova one way identificou diferença estatística do salto vertical com contramovimento,  $F(2,33) = 65,52$ ,  $p = 0,0001$ . O post hoc Tukey detectou diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) do salto vertical com contramovimento nas seguintes comparações: voleibol versus surf (média da diferença = 20,50,  $p \leq 0,05$ ,  $d = 9,74$ , TE de grande efeito), voleibol versus maratona (média da diferença = 18,33,  $p \leq 0,05$ ,  $d = 10,20$ , TE de grande efeito). A figura 2 ilustra esse resultado.

Repare que, apesar de não existir diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre o salto vertical com contramovimento dos atletas do surf versus os da maratona (média da diferença = -2,16,  $p > 0,05$ ,  $d = 1,31$ , TE de grande efeito), aconteceu um TE de grande efeito. Isso mostra a importância de efetuar esse cálculo em todos os estudos.

O TE intergrupo foi estabelecido através do seguinte cálculo com Excel® (Marques Junior, 2014):

1) 1º calcule o desvio padrão (DP) combinado.

$$\text{DP combinado} = \sqrt{[(n1 - 1) + (\text{DP do G1})^2] + [(n2 - 1) + (\text{DP do G2})^2] / (n1 + n2 - 2)}$$

**Abreviação:** G1 - grupo 1, n1 - tamanho da amostra do G1, DP do G1 - desvio padrão do G1, G2 - grupo 2, n2 - tamanho da amostra do G2, DP do G2 - desvio padrão do G2.

2) Depois calcule o fator de correção.

$$\text{Fator de Correção} = 1 - [3 : (4 \cdot m) - 9]$$

$$m = (n1 + n2) - 2$$

**Abreviação:** n1 - tamanho da amostra do G1, n2 - tamanho da amostra do G2.

3) Após calcular o DP combinado e do fator de correção, calcule o tamanho do efeito (TE).

$$\text{TE} = [(\text{Média do G1} - \text{Média do G2}) : \text{DP combinado}] \cdot \text{Fator de Correção}$$

A classificação do TE foi baseado em Cano-Corres, Sánchez-Álvarez e Fuentes-Arderiu (2012), sendo a seguinte:

- 0,20 ou menos é muito pequeno o efeito.
- 0,21 a 0,49 é pequeno o efeito.
- 0,50 a 0,79 é médio o efeito.
- 0,80 ou mais é grande o efeito.

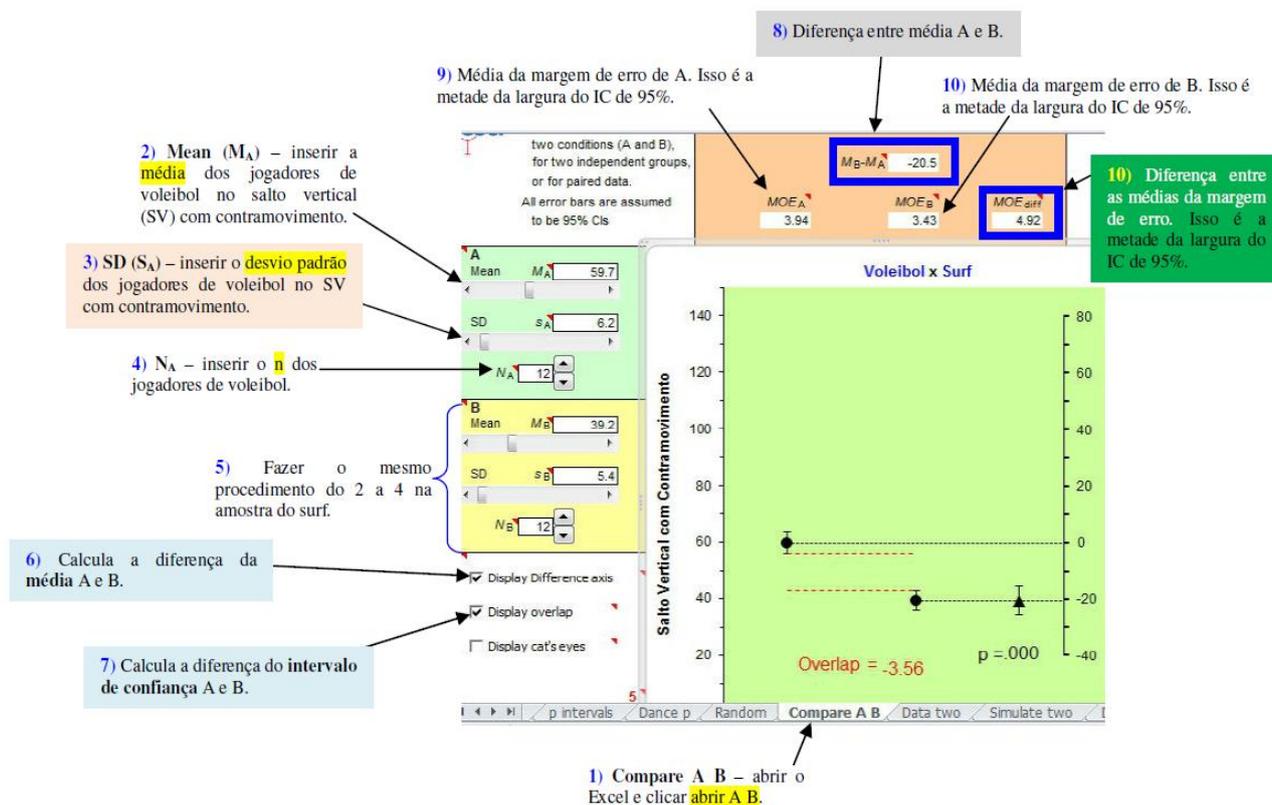
Após realizar a significância p através da Anova one way e o cálculo do tamanho do efeito, é recomendável realizar a estatística complementar recomendada por Cumming (2014), onde acontece uma comparação da média e do intervalo de confiança de 95% em um gráfico com o objetivo de certificar se os resultados da significância p apresentam algum tipo de erro.

Após a leitura da estatística proposta por Cumming (2014), o leitor deve fazer

acesso na internet da página desse professor para obter o gráfico no Excel® que efetua a “nova estatística” (<http://thenewstatistics.com/itns/esci/>).

Também se quiser, pode ver suas aulas na internet para uma melhor compreensão sobre esse tema (<https://www.youtube.com/watch?v=iJ4kqk3V8jQ>, <https://www.youtube.com/user/geoffdcumming> e <http://www.psychologicalscience.org/members/new-statistics>).

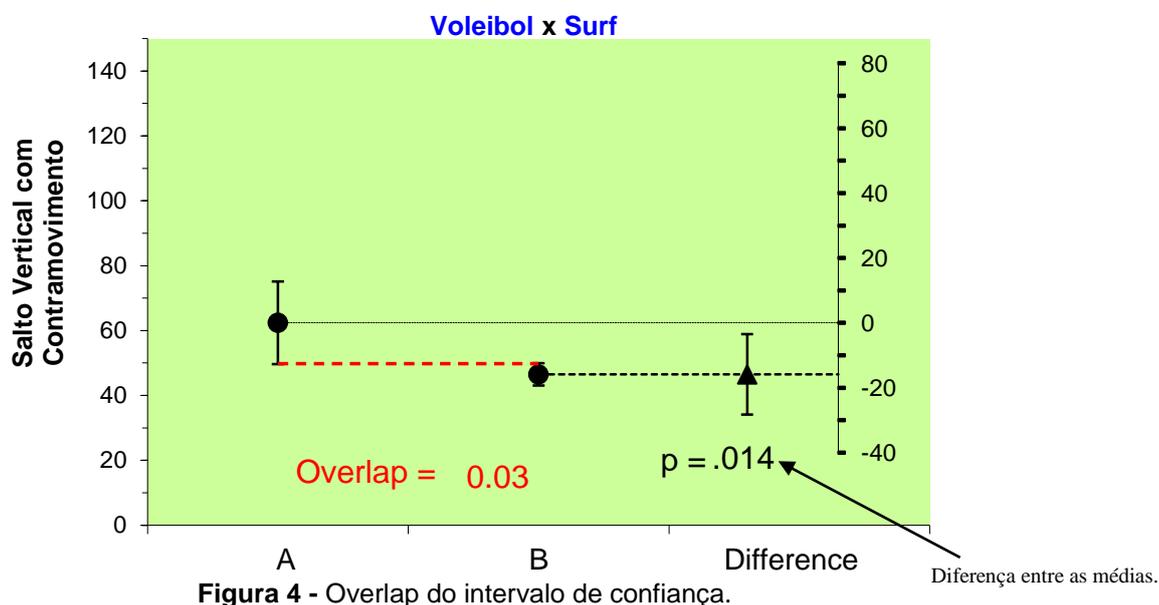
O pesquisador deve colocar o valor da média, do desvio padrão e o n da amostra no quadro A – é o primeiro quadro. No quadro B merece inserir os mesmos quesitos da outra amostra. Após isso, deve clicar no quadro 3 para calcular a diferença da média e do intervalo de confiança de 95%. A figura 3 ilustra essas explicações, sendo feito a comparação do salto vertical com contramovimento dos atletas do voleibol versus os do surf.



**Figura 3** - Como utilizar o gráfico de Cumming (2014).

O gap do intervalo de confiança geralmente possui valor negativo e o eixo não estão na mesma direção, encontra-se um afastamento do eixo da amostra A e B (Cumming e Finch, 2005). A figura 3 o leitor observou como fica o eixo em gap.

O overlap do intervalo de confiança costuma ter valor positivo e os eixos dessa estatística inferencial estão na mesma direção, sendo identificada pela linha vermelha pontilhada. A figura 4 mostra como ocorre o overlap do intervalo de confiança.



Essa comparação das amostras do exemplo fictício merece ocorrer entre todos, ou seja, voleibol versus surf, voleibol versus maratona e surf versus maratona.

Como identificar se ocorreu diferença estatística entre as amostras com o uso desse gráfico?

A diferença entre as médias precisa ser igual ou menor do que 0,05 (Cumming e Finch, 2005). Quando o p possui resultado de 0,00, ele possui p de 0,01, ou seja, sempre completa o último zero por 1.

O uso do intervalo de confiança em um experimento para identificar a diferença entre

duas ou mais amostras gera maior precisão e o tratamento estatístico fica mais robusto (Cumming, 2008). A diferença estatística do intervalo de confiança acontece conforme o n da amostra e também está relacionado com o eixo dessa estatística, o resultado overlap ou gap (Cumming, Fidler e Vaux, 2007).

Quando o n do experimento é 3 ou 10 a mais, o resultado do eixo do intervalo de confiança de 95% difere para o pesquisador estabelecer a diferença estatística (Cumming e Finch, 2005; Cumming, Fidler e Vaux, 2007). A tabela 4 complementa essas explicações.

**Tabela 4 - Diferença estatística do intervalo de confiança de 95%.**

n	Overlap	Gap
3	1 (p de ~ 0,05)	2 (p de ~ 0,05)
	0,50 (p de ~ 0,01)	4,5 (p de ~ 0,01)
10 ou mais	0,50 a menos (p de ~ 0,05)	1 a mais (p de ~ 0,05)
	0 (p de ~ 0,01)	2 a mais (p de ~ 0,01)

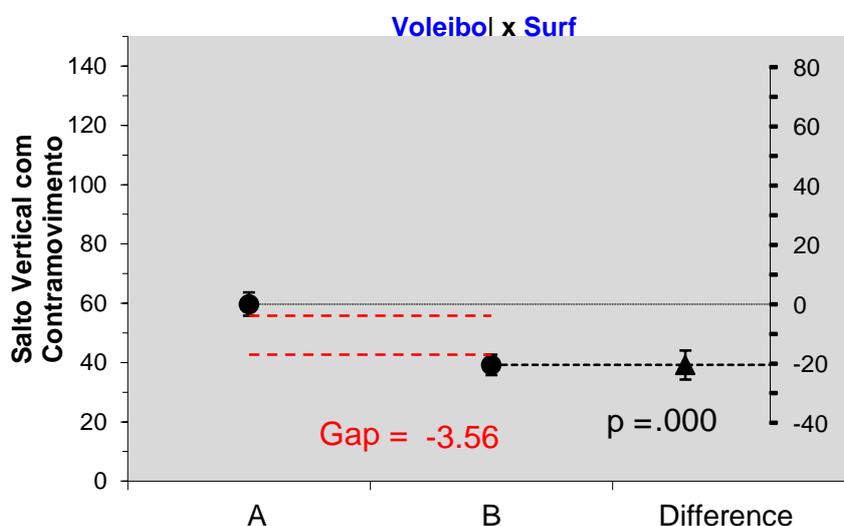
**Legenda:** ~ – aproximadamente.

Coulson e colaboradores (2010) informaram que os pesquisadores possuem dificuldade de só utilizar o intervalo de confiança de 95%, recomendando que seja aplicado o modelo estatístico da significância p e depois a “nova estatística” indicada por Cumming (2014).

Portanto, a comparação entre as amostras de um experimento acontece diferença estatística somente quando os

resultados da significância p e dos dados do gráfico de Cumming (2012) apresentam esse valor, ambos com diferença estatística.

Através dessas informações, é possível identificar se realmente aconteceu diferença estatística do salto vertical com contramovimento dos jogadores de voleibol versus os surfistas. A figura 5 mostra o resultado da “nova estatística” de Cumming (2014).



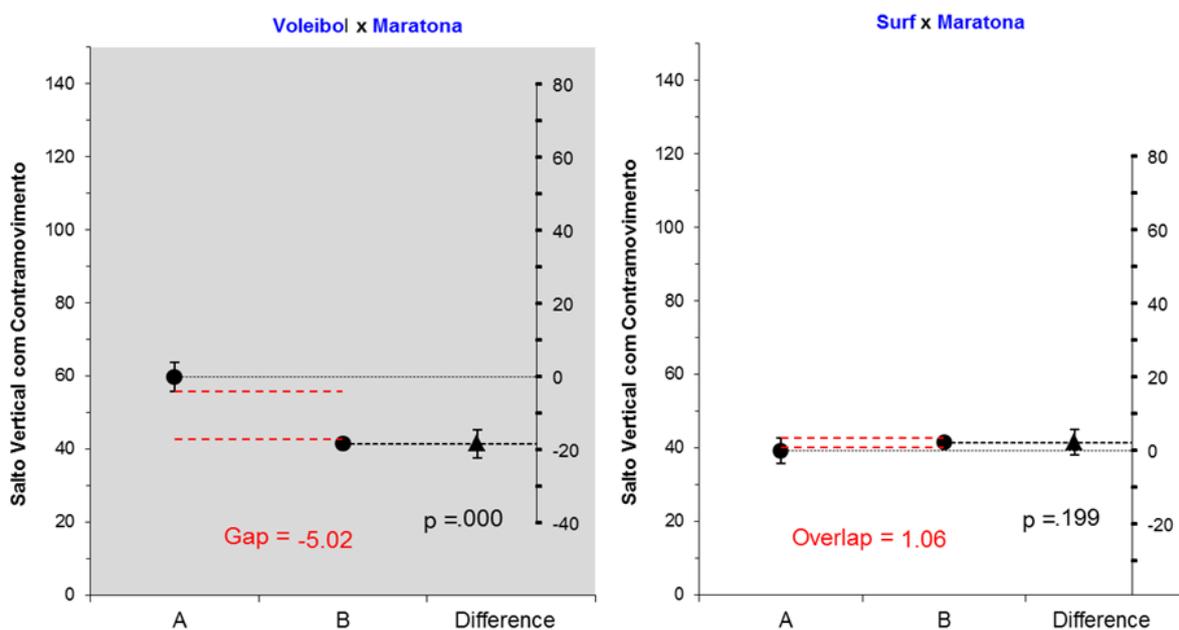
O gráfico da “nova estatística” da figura 5 apresentou a comparação do salto vertical do voleibol versus do surf, tendo o resultado do p de 0,001 e o gap foi de -3,56. Logo, a comparação apresentou diferença estatística – veja na tabela 4.

Na significância p essa comparação entre voleibol e surf também apresentou diferença estatística ( $p \leq 0,05$ , média da diferença = 20,50) e o tamanho do efeito teve um resultado de grande efeito ( $d = 9,74$ ). Então, é possível concluir que o salto vertical

com contramovimento teve diferença estatística, ou seja, os jogadores de voleibol ( $59,75 \pm 6,24$  cm) saltaram muito mais do que os surfistas ( $39,25 \pm 5,41$  cm).

Portanto, para ocorrer diferença estatística é necessário existir diferença pelos dois modelos estatísticos empregados na análise.

A figura 6 apresenta as outras comparações realizadas pela “nova estatística” de Cumming (2014).



O gráfico da “nova estatística” da figura 6 mostra comparação do salto vertical do voleibol versus da maratona, tendo o resultado do  $p$  de 0,001 e o gap foi de -5,02. Consultando a tabela 4, é possível afirmar que a comparação apresentou diferença estatística.

A comparação do salto vertical do voleibol versus da maratona pela significância  $p$  apresentou diferença estatística ( $p \leq 0,05$ , média da diferença = 18,33) e o tamanho do efeito teve um resultado de grande efeito ( $d = 10,20$ ). Então, é possível concluir que o salto vertical com contramovimento teve diferença estatística, ou seja, os jogadores de voleibol ( $59,75 \pm 6,24$  cm) saltaram muito mais do que os maratonistas ( $41,42 \pm 2,19$  cm).

Conclui-se que, nos dois modelos estatísticos ocorreu diferença estatística, podendo afirmar que existe uma diferença estatística na comparação do salto vertical do voleibol versus da maratona.

Enquanto que a comparação do salto vertical do surf versus da maratona não ocorreu diferença estatística no gráfico da “nova estatística” da figura 6. O overlap foi maior do que 0,50 e o  $p$  não foi igual a 0,05 ou menor – ver tabela 4.

Essa comparação do salto vertical do surf versus da maratona também não apresentou diferença estatística na significância  $p$  ( $p > 0,05$ , média da diferença = -2,16) e o tamanho do efeito teve um resultado de grande efeito ( $d = 1,31$ ).

Os dois modelos estatísticos não apresentaram diferença estatística, então, é possível concluir que o salto vertical com contramovimento não possui diferença estatística, ou seja, os atletas do surf ( $39,25 \pm 5,41$  cm) saltaram um pouco pior do que os maratonistas ( $41,42 \pm 2,19$  cm). Embora tenha sido identificado um tamanho do efeito de grande efeito ( $d = 1,31$ ) entre esses dois esportistas.

Conclui-se que, através dessa revisão o pesquisador aprendeu em como efetuar de maneira mais robusta e precisa as comparações estatísticas.

## CONCLUSÃO

A revisão explicou em como o pesquisador merece tratar os seus dados através dos modelos estatísticos complementares da significância  $p$ . Em

conclusão, a “nova estatística” recomendada por Cumming (2014) é fácil de comparar os dados de um estudo científico.

## REFERÊNCIAS

- 1-Azevedo, P.; Pandeló Junior, D.; Botero, J. Significância estatística: medidas e interpretações. Rev Bras Ci Mov. Vol. 24. Num. 2. p. 206-209. 2016.
- 2-Baker, M. Statisticians issue warning on  $p$  values: statement aims to halt missteps in the quest for certainty. Nature. Vol. 531. Num. 10. p. 151. 2016.
- 3-Barbanti, V. Treinamento esportivo: as capacidades motoras dos esportistas. Barueri: Manole. 2010. p. 133-138.
- 4-Cano-Corres, R.; Sánchez-Álvarez, J.; Fuentes-Arderiu, X. The effect size: beyond statistical significance. J Int Fed Clin Chem Labor Med. Vol. 23. Num. 1. p. 1-5. 2012.
- 5-Coulson, M.; Healey, M.; Fidler, F.; Cumming, G. Confidence intervals permit, but do not guarantee, better inference than statistical significance testing. Front Psychol. Vol. 1. Num. 26. p. 1-10. 2010.
- 6-Cumming, G. The new statistics: why and how. Psychol Sci. Vol. 25. Num. 1. p. 7-29. 2014.
- 7-Cumming, G. Repliation and  $p$  intervals:  $p$  values predict the future only vaguely, but confidence intervals do much better. Assoc Psychol Sci. Vol. 3. Num. 4. p. 286-300. 2008.
- 8-Cumming, G. Understanding the new statistics: effect sizes, confidence intervals, and meta-analysis. New York: Routledge. 2012. p. 1-180.
- 9-Cumming, G.; Finch, S. Inference by eye: confidence intervals and how to read pictures of data. Am Psychol. Vol. 60. Num. 2. p. 170-180. 2005.
- 10-Cumming, G.; Fidler, F.; Vaux, D. Error bars in experimental biology. J Cell Biol. Vol. 177. Num. 1. p. 7-11. 2007.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpfex.com.br](http://www.ibpfex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

11-Dancey, C.; Reidy, J. Estatística sem matemática para psicologia. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2006.

12-Espírito-Santo, H.; Daniel, F. Calcular e apresentar tamanho do efeito em trabalhos científicos: as limitações do  $p < 0,05$  na análise de diferenças de médias de dois grupos. Rev Port Invest Comport Social. Vol. 1. Num. 1. p. 3-16. 2015

13-Ferreira, J.; Patino, C. O que realmente significa o valor p? J Bras Pneumol Vol. 41. Num. 5. p. 485. 2015.

14-Gissane, C. The p value, do you know what it means? Fysiot. Vol. 2. Num. 13. p. 28-29. 2013.

15-Goodman, S. A dirty dozen: twelve p-value misconceptions. Semin Hematol. Vol. 45. Num. 3. p. 135-140. 2008.

16-Hilton, A.; Armstrong, R. Stat note 6. Microbiol. Vol. -. Num. -. p. 34-6. 2006.

17-Hopkins, W.; Marshall, S.; Batterham, A.; Hanin, J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. Med Sci Sports Exerc. Vol. 41. Num. 1. p. 3-12. 2009.

18-Maia, J.; Garganta, R.; Seabra, A.; Lopes, V.; Prista, A.; Freitas, D. Uma nota didática breve no uso esclarecido de procedimentos estatísticos em análise de dados repetidos no tempo. Um estudo guiado para investigadores das ciências do desporto. Rev Port Ci Desp. Vol. 4. Num. 3. p. 115-133. 2004.

19-Madureira, A. O avanço da estatística na educação física. Cad Educ Fis. Vol. 7. Num. 12. p. 73-76. 2008.

20-Marcelino, R.; Sampaio, J. Investigação em ciências do desporto: dos testes de hipótese nula à necessidade de interpretações com significância prática e/ou clínica. Boletim Soc Port Est. p. 28-35. 2015.

21-Marques Junior, N. Meta-análise para os estudos do esporte e da atividade física. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 8. Num. 49. p. 732-671. 2014. Disponível em:

<<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/695/649>>

22-Marques Junior, N. Vertical jump of the elite male volleyball players in relation the game position: a systematic review. Rev Observatorio Dep. Vol. 1. Num. 3. p. 10-27. 2015.

23-Marques Junior, N. Jump test to evaluate the volleyball player. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 11. Num. 67. p. 505-508. 2017. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1163/945>>

24-Nuzzo, R. Statistical errors: p values, the gold standard of statistical validity, are not as reliable as many scientists assume. Nature. Vol. 506. Num. 13. p. 15015-2. 2014.

25-Palao, J.; Manzanares, P.; Valadés, D. Anthropometric, physical, and age differences by the player position and the performance level in volleyball. J Hum Kinet. Num. 44. p. 223-236. 2014.

26-Thomas, J.; Nelson, J. Métodos de pesquisa em atividade física. 3ª edição. Artmed. 2002. p. 61-62.

27-Torman, V.; Coster, R.; Riboldi, J. Normalidade de variáveis: métodos de verificação e comparação de alguns testes não-paramétricos por simulação. Rev HCPA. Vol. 32. Num. 2. p. 227-234. 2012.

28-Tritschler, K. Medida e avaliação em educação física e esportes. 5ª edição. Manole. 2003. p. 160-162.

Recebido para publicação 20/09/2017  
Aceito em 27/11/2017