



# REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia  
[www.sba.com.br](http://www.sba.com.br)



## ARTIGO DE REVISÃO

# Importância do uso adequado da estatística básica nas pesquisas clínicas<sup>☆</sup>



Célio Fernando de Sousa Rodrigues<sup>a</sup>, Fernando José Camello de Lima<sup>b</sup> e Fabiano Timbó Barbosa<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal de Alagoas, Morfologia, Maceió, AL, Brasil

<sup>b</sup> Universidade Federal de Alagoas, Ciência da Saúde, Maceió, AL, Brasil

Recebido em 10 de junho de 2016; aceito em 17 de janeiro de 2017

Disponível na Internet em 10 de abril de 2017

### PALAVRAS-CHAVE

Bioestatística;  
Anestesia;  
Tamanho da amostra

### KEYWORDS

Biostatistics;  
Anesthesia;  
Sample size

### Resumo

**Justificativa e objetivo:** O uso inadequado da estatística básica é o maior responsável pelo erro de interpretação dos artigos científicos. O objetivo deste artigo de revisão foi rever alguns tópicos básicos de estatística para alertar autores e leitores sobre a importância do relato adequado da estatística básica.

**Conteúdo:** Foi feita pesquisa bibliográfica e transversal que analisou publicações em livros, artigos nas bases de dados SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) e PubMed, do *National Center for Biotechnology Information*. Pesquisas na área médica não estão livres do risco de resultados falso positivos e falso negativos devido à escolha dos testes estatísticos e à presença de pequenos tamanhos de amostra.

**Conclusão:** A compreensão acerca do uso adequado da estatística básica propicia menores erros nos relatos dos resultados de estudos executados e na interpretação das suas conclusões.

© 2017 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Importance of using basic statistics adequately in clinical research

### Abstract

**Background and objective:** The inadequate use of basic statistics is the main responsible for scientific article misinterpretation. The purpose of this review article was to review some basic statistical topics to alert authors and readers about the importance of basic statistics proper reporting.

<sup>☆</sup> Pesquisa feita na Universidade Federal de Alagoas.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [fabianotimbo@yahoo.com.br](mailto:fabianotimbo@yahoo.com.br) (F.T. Barbosa).

**Content:** A bibliographical and cross-sectional study was carried out, which analyzed publications in books and articles in the following databases: SciELO (Scientific Electronic Library Online) and PubMed (Available from the National Center for Biotechnology Information). Medical research is not free from the risk of false positive and false negative results due to the choice of statistical tests and presence of small sample sizes.

**Conclusion:** Understanding the correct use of basic statistics leads to fewer errors in reporting the results of studies performed and in the interpretation of their conclusions.

© 2017 Published by Elsevier Editora Ltda. on behalf of Sociedade Brasileira de Anestesiologia. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introdução

A estatística é uma ciência que usa a análise dos dados para testar as hipóteses estatísticas, verificar a força da evidência clínica e, assim, se existem associações entre grupos ou a veracidade de fenômenos de interesse.<sup>1</sup> O pesquisador deve formular hipóteses, observar os fenômenos biológicos que ocorrem na população e retirar dessa população uma amostra para testar suas hipóteses. A semelhança de uma amostra com a população que a originou permite que os resultados da análise dos dados sejam mais fidedignos para a elucidação das hipóteses.<sup>1</sup>

A análise estatística, presente nas pesquisas científicas e relatada nos artigos originais, permite ao leitor, aos pacientes e aos gestores de saúde interpretar a informação advinda dos dados coletados durante a execução de uma pesquisa e assim usá-la em prol da sociedade.<sup>2</sup> A preocupação de relatar adequadamente os resultados de pesquisas biomédicas está presente na literatura mundial desde décadas passadas.<sup>3</sup>

A frequência do uso adequado dos testes estatísticos pode ser vista em diversas áreas médicas, como oncologia, radiologia, cirurgia e anestesiologia.<sup>2,4-6</sup> As consequências podem ser sérias se a análise do conteúdo científico for inadequada, como resultados falsos com suposições não justificadas e conclusões sem respaldo biológico.<sup>3</sup>

As mais diversas orientações para relatos de dados e medidas estatísticas estão disponíveis aos pesquisadores e já foram publicadas por vários autores de artigos científicos que demonstraram quais itens são importantes para ser usados em relatos de pesquisas científicas.<sup>7,8</sup> Apesar da existência de tais orientações, os erros nos relatos de pesquisas que usam a estatística ainda continuam a existir e se devem tanto ao uso da estatística básica como da estatística avançada, porém a maior frequência ocorre com o uso da estatística básica, ao contrário do que se pode acreditar.<sup>2,9</sup>

O presente artigo de revisão é uma tentativa de tornar os anestesiológicos conscientes dos diversos aspectos dos métodos estatísticos usados em pesquisas clínicas, assim como tentar, por meio desta revisão narrativa, reduzir ao máximo os erros estatísticos que ainda são cometidos na parte básica da estatística. O objetivo deste artigo foi rever alguns tópicos básicos de estatística para alertar autores e leitores de pesquisas científicas sobre a importância do relato adequado da estatística básica.

## Método

Foi executada uma pesquisa bibliográfica e transversal por meio de publicações de livros e artigos científicos obtidos em meios eletrônicos nas seguintes bases de dados: SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) e PubMed (*National Center for Biotechnology Information*). Foram usados os seguintes descritores: bioestatística, anestesia e tamanho da amostra. Os *mesh terms* usados foram: *biostatistics*, *anesthesia* e *sample size*.

## Revisão de literatura

### Conceitos básicos de estatística descritiva

Os clínicos devem ser capazes de tomar as melhores decisões perante o paciente em sua prática rotineira e a aquisição de novo conhecimento somente será possível se eles forem capazes de ler e analisar criticamente os artigos publicados em periódicos científicos. A estatística descritiva é uma parte da estatística que auxilia os pesquisadores e os leitores a entenderem as informações de dados coletados por meio da sua organização e sumarização.<sup>10</sup> A estatística descritiva é a única estatística usada em trabalhos descritivos e em alguns estudos epidemiológicos.<sup>10</sup> O uso de dados brutos em artigos científicos, ou seja, dados da forma como foram coletados na pesquisa, não é comum e pode prejudicar a sua interpretação e tornar a leitura desinteressante.

A estatística descritiva é usada para a descrição de dados por meio do uso de números ou medidas estatísticas que possam melhor representar todos os dados coletados durante a execução de uma pesquisa. É considerada um passo inicial para a escolha adequada e o uso dos testes estatísticos de hipóteses.<sup>11</sup> É essencial conhecer qual estatística é mais apropriada para os mais diferentes níveis de mensuração.<sup>12</sup> As mais usadas em artigos publicados na área de saúde podem ser vistas na [tabela 1](#).

A estatística descritiva pode ser dividida em medidas de tendência central e de dispersão.<sup>13</sup> A primeira usa um valor que representa o que é mais típico e que pode ser usado para representar todos os demais valores coletados numa pesquisa.<sup>13</sup> A segunda usa um valor que revela como os dados variam em torno desse valor que é mais típico.<sup>11</sup> As principais medidas de tendência central são: a média, a moda

**Tabela 1** Resumo da estatística descritiva mais usada em publicações na área de saúde<sup>12</sup>

Estatística descritiva			
Forma e normalidade	Tendência central	Dispersão ou variação	Percentil e quartil
Simetria	Moda	Amplitude	Percentil
Curtose	Mediana	Variância	Amplitude interquartílica
	Média	Desvio padrão	

e a mediana.<sup>13</sup> As principais medidas de dispersão são a variância, o desvio padrão e a amplitude interquartílica.<sup>11</sup>

A média é uma medida importante porque incorpora o valor de cada participante da pesquisa.<sup>12</sup> Os passos necessários ao seu cálculo são: contar o número total de casos, que é conhecido usualmente em estatística como “n”; somar todos os valores e dividir pelo número total de casos.<sup>13</sup> Essa vantagem da média também é seu problema, pois é afetada por valores discrepantes altos ou baixos que distorcem a informação que se deseja transmitir sobre os dados analisados.<sup>12</sup>

A mediana difere da média porque é a posição cujo valor numérico situa-se na metade da distribuição dos demais valores quando organizados em ordem crescente.<sup>14</sup> Se tomarmos valores aleatórios 88, 89, 90, 91 e 92, teremos como média 90.

A moda é o valor que ocorre mais frequentemente e não providencia uma indicação de todos os valores coletados numa pesquisa, mas sim daquele que mais se repetiu.<sup>13</sup> Se tomarmos valores aleatórios 88, 88, 90, 91 e 92, teremos como moda 88.

A mediana e os quartis são valores representativos da posição, em escala percentual, dos valores distribuídos em ordem crescente. A mediana representa a posição 50% na escala de distribuição.<sup>14</sup> Para saber onde está a posição da mediana, basta dividir o valor total de casos por 2.<sup>12</sup> Uma forma simples para saber qual é o valor numérico é: ordenar os valores em ordem crescente, eliminar gradativamente os valores extremos e no fim identificar o valor que ficou no centro.<sup>12</sup> Esse valor será a mediana. Em alguns casos todos os valores das extremidades são eliminados e não resta valor central. Quando isso ocorrer, deve-se fazer a média dos dois últimos valores e assim calcular o valor central.<sup>12</sup> A mediana não é influenciada pelos valores discrepantes e deve ser preferida quando eles estiverem presentes.<sup>14</sup> Se tomarmos valores aleatórios 85, 89, 90, 91 e 97, teremos como mediana 90.

As medidas de tendência central têm sua aplicabilidade. A indicação para a aplicação de cada medida pode ser vista na [tabela 2](#). Tomando-se dois conjuntos de valores aleatórios, o primeiro 88, 89, 90, 91 e 92 e o segundo 30+70+90+120+140, teremos como média dos dois conjuntos 90. Observando-se exclusivamente a média não se percebe a informação sobre o restante dos valores e por isso é preciso recorrer às medidas de dispersão para se perceber que os dados dos grupos não são iguais.

Os valores podem ser próximos ou distantes da média e essa distância do valor até a média é conhecida como discrepância.<sup>12</sup> A soma de todas as discrepâncias pode ser igual a zero, então para poder usar essas discrepâncias é recomendável quadrar cada valor da discrepância antes de

**Tabela 2** Aplicabilidade das medidas de tendência central<sup>12</sup>

Medidas de tendência central			
Características	Média	Mediana	Moda
Dados intervalares e escalares	Sim	Sim	Sim
Dados ordinais	Não	Sim	Sim
Dados nominais	Não	Não	Sim
Distorção com valores discrepantes	Sim	Não	Não

usá-lo matematicamente.<sup>12</sup> A média desses valores quadrados é conhecida como variância.<sup>12</sup> A unidade de medida da variável analisada também fica quadrada, por isso em alguns casos é difícil compreender seu significado.<sup>12</sup>

O desvio padrão é uma das medidas estatísticas mais comumente usadas para demonstrar a variabilidade dos dados.<sup>15</sup> É uma medida que estima o grau em que o valor de determinada variável se desvia da média.<sup>12</sup> Matematicamente a raiz quadrada da variância é o desvio padrão.<sup>12</sup> A unidade de medida da variável permanece na sua forma original.<sup>12</sup>

A amplitude total é a distância entre os valores mais alto e mais baixo.<sup>12</sup> É calculada pela subtração entre o maior e o menor valor de um conjunto de dados.<sup>12</sup> A medida não informa se os valores estão distribuídos equitativamente, se há grupos de valores próximos uns dos outros ou se há ausências de grupos de valores entre os dados coletados.<sup>12</sup>

A amplitude interquartílica é uma medida de posição que se relaciona com a mediana.<sup>12</sup> Os quartis representam a posição 25% e 75% na escala, de maneira que o primeiro quartil representa o valor que corresponde ao primeiro quarto da distribuição (25% dos valores abaixo dessa posição) e o terceiro quartil representa o valor que corresponde ao terceiro quarto da distribuição (75% dos valores acima dessa posição).

As medidas de dispersão têm sua aplicabilidade. Reanalizando-se os dois conjuntos de valores aleatórios anteriores percebe-se que para o primeiro conjunto de dados tem-se média 90; desvio-padrão 1,15 e amplitude total de 88-92; o para o segundo tem-se a média 90; desvio-padrão 43,01 e amplitude total de 30-140. Percebe-se pelo uso das medidas de dispersão que os conjuntos de valores são diferentes. A indicação de onde cada medida pode ser empregada pode ser vista na [tabela 3](#).

A média e o desvio padrão são mais bem empregados quando os dados têm distribuição normal ou simétrica, assim como a mediana e a amplitude interquartílica para dados com distribuição assimétrica.<sup>12</sup> Uma das formas de identificar se ocorre simetria na distribuição dos dados é criar

Tabela 3 Aplicabilidade das medidas de dispersão<sup>11,12,13</sup>

Características	Medidas de dispersão		
	Amplitude	Amplitude interquartilica	Desvio padrão
Dados intervalares e escalares	Sim	Sim	Sim
Dados ordinais	Sim	Sim	Não
Descrição da variabilidade da amostra	Sim	Sim	Sim
Participação da inferência estatística	Não	Não	Sim

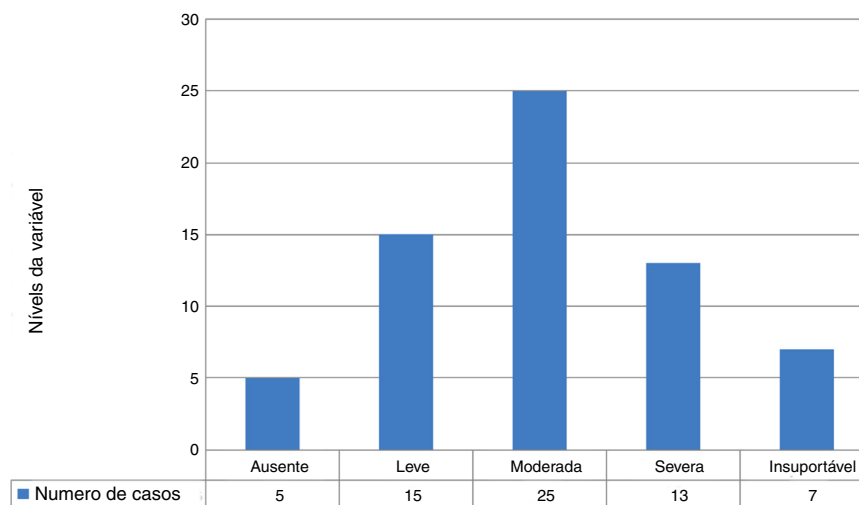


Figura 1 Distribuição do número de casos no eixo do y e do nível da variável analisada no eixo do x

o gráfico do histograma e observar sua forma.<sup>12</sup> A criação do gráfico começa com a distribuição do número de casos no eixo do y e do nível da variável analisada no eixo do x (fig. 1). Se a forma se assemelhar a um sino, já existe forte indicativo para que os dados tenham distribuição normal.

A distribuição dos dados também pode ser verificada de forma estatística pela comparação entre a curva formada pela distribuição dos dados coletados em uma pesquisa e a curva normal. Os aplicativos de computador podem executar o cálculo como *BioEstat version 5.0*, *STATA*, *Epilnfo* e outros.

### Conceitos básicos de estatística inferencial

A estatística inferencial é a parte da estatística que é usada para formular conclusões e fazer inferências após a análise de dados coletados em pesquisas.<sup>13</sup> A estatística inferencial usa os testes de hipóteses e a estimação para fazer as comparações e previsões e tirar conclusões que servirão para as populações baseados em dados de amostras.<sup>1</sup> As inferências estatísticas podem ser: a análise bivariada e a análise multivariada.<sup>1</sup> A primeira analisa a relação entre uma variável dependente e uma independente. A segunda analisa a relação entre uma variável dependente e múltiplas variáveis independentes e verifica o potencial de confusão ou confundimento dessas sobre aquela.<sup>1</sup>

A inferência estatística somente é possível após testar as hipóteses estatísticas.<sup>16</sup> A hipótese é uma presunção numérica acerca de um parâmetro desconhecido ao pesquisador.<sup>16</sup>

As duas hipóteses estatística são: hipóteses de nulidade e alternativa.<sup>16</sup> A primeira, hipótese de nulidade estatística, refere-se à ausência de efeito ou de associação.<sup>1</sup> A segunda, hipótese alternativa, defende que existe diferença entre pelo menos duas populações estudadas e quando positiva diz haver diferença entre os grupos analisados.<sup>16</sup>

Os pesquisadores podem ter dois erros quando se baseiam nessas duas hipóteses para formular conclusões: erros tipo I e II.<sup>1</sup> O erro tipo I refere-se a um resultado falso positivo, ou seja, rejeitar a hipótese nula quando na verdade essa é verdadeira.<sup>1</sup> O erro tipo II refere-se a um resultado falso negativo, ou seja, aceitar a hipótese nula quando na verdade essa é falsa.<sup>1</sup> A probabilidade de ocorrer o erro tipo I é conhecida como nível de significância ou alfa.<sup>1</sup> O nível de significância aceitável e mais usado na área de saúde é de 5%.<sup>1</sup> Os testes estatísticos de hipóteses calculam a probabilidade de o evento pesquisado ocorrer assumindo-se que a hipótese nula seja verdadeira.<sup>17</sup> Essa probabilidade é conhecida como valor de *p*.<sup>1</sup> Se o valor de *p* calculado pelos testes estatísticos for menor do que o nível de significância, pode-se rejeitar a hipótese nula e aceitar a hipótese alternativa que diz haver diferença ou associação entre os grupos analisados.<sup>1</sup> Esse raciocínio se aplica aos ensaios clínicos de superioridade. O erro mais comum entre os leitores é acreditar que o valor de *p* representa a probabilidade de a hipótese nula ser verdadeira.<sup>17</sup> Os ensaios clínicos de não inferioridade ou de equivalência testam exatamente o contrário, a lógica da interpretação é oposta, já que

a hipótese nula representa a diferença entre os valores observados.

Kurichi et al.<sup>2</sup> fizeram um pesquisa em 2006, analisaram publicações em diversas revistas científicas na área de cirurgia e demonstraram que os testes *t* de Student e do qui-quadrado foram os testes hipóteses mais usados. Esse achado é corroborado por outras pesquisas em outras áreas da medicina.<sup>4-6</sup>

O teste *t* de Student é um teste paramétrico que compara a média de duas amostras.<sup>18</sup> O uso desse teste requer algumas condições:<sup>18</sup> a população que originou a amostra deve ter distribuição simétrica, as variâncias das amostras devem ser iguais ou próximas e as amostras devem ser independentes.<sup>18</sup> A estatística desse teste pode ser obtida de acordo com os seguintes passos: calcular as médias amostrais e os respectivos desvios padrões, encontrar a diferença entre as duas médias amostrais, calcular o erro padrão e dividir o valor da diferença entre as médias pelo valor do erro padrão.<sup>19</sup> Uma vez encontrado o valor de *t* deve-se consultar uma tabela de valores críticos da estatística *t* de acordo com os graus de liberdade adequados a cada caso.<sup>18</sup> Se o valor de *t* encontrado for maior ou igual ao valor de *t* tabelado, pode-se rejeitar a hipótese de nulidade.<sup>18</sup> O valor da estatística *t* pode também ser convertido ao valor de *p*.<sup>19</sup> Se o valor de *p* for menor do que nível de significância adotado para a pesquisa, deve-se rejeitar a hipótese de nulidade.<sup>19</sup>

As pesquisas médicas geralmente envolvem mais de dois grupos. O teste de Anova é usado para simultaneamente testar a igualdade entre mais de dois grupos.<sup>20</sup> As diversas formas desse testes são: Anova um fator para uma variável independente, Anova dois fatores para duas variáveis independentes e Anova medidas repetidas analisa participantes que servem como controle para eles mesmos.<sup>20</sup> O uso desse teste requer algumas condições: a amostra deve ter distribuição simétrica, amostras devem ser escolhidas de forma aleatória e a homocedasticidade deve ser avaliada. A variância representa a dispersão dos dados que serão analisados. A homocedasticidade representa a homogeneidade das variâncias e é um pressuposto que deve ser observado para a execução do teste.<sup>20</sup>

O teste do qui-quadrado é um teste não paramétrico usado para responder perguntas de pesquisa que envolvem taxas, proporções ou frequências.<sup>21</sup> O teste não requer que os dados assumam uma distribuição simétrica.<sup>21</sup> Existem dois testes: qui-quadrado de independência e de aderência.<sup>21</sup> O teste de independência é o mais usado e avalia a frequência de dados de dois ou mais grupos.<sup>21</sup> O teste de aderência é usado para comparar dados amostrais com dados de populações conhecidas.<sup>21</sup>

A estatística do teste do qui-quadrado para duas amostras pode ser obtida de acordo com os seguintes passos: calcular as proporções amostrais, encontrar a diferença entre essas duas proporções, calcular a proporção amostral geral que será usada no cálculo do erro padrão, calcular o erro padrão e dividir o valor da diferença entre as proporções pelo valor do erro padrão.<sup>19</sup> A hipótese nula pode ser rejeitada se o valor de *p* for menor do que o nível de significância adotado na pesquisa ou se o valor encontrado for maior ou igual a um valor tabelado tal qual ocorre com o teste *t*.<sup>19</sup>

O uso dos testes estatísticos não paramétricos tem aumentado com o passar dos anos.<sup>2</sup> Uma pesquisa que

analisou publicações na área de cirurgia observou que em *Archives of Surgery* houve um aumento de 0% em 1985 para 33% em 2003 e em *Annals of Surgery* de 12% em 1985 para 49% em 2003.<sup>2</sup> Os métodos não paramétricos são aplicados para dados que tenham distribuição assimétrica ou provenientes de escalas ordinais e nominais.<sup>21</sup> Os mais comuns e suas indicações são: qui-quadrado e teste exato de Fisher para proporções ou frequências; testes U de Mann-Whitney, Wilcoxon, Kruskal-Wallis e Friedman para dados ordinais; e Kruskal-Wallis e Friedman para comparações intergrupos.<sup>21</sup> Os dados de amostras com pequeno número total de participantes podem ser mais bem avaliados com testes não paramétricos.<sup>1</sup>

A formação profissional do médico geralmente lhe oferece um conhecimento básico em estatística, porém muitos não estão aptos para usar esses conhecimentos na interpretação dos dados.<sup>1</sup> A decisão de qual teste usar para cada situação em particular requer o esclarecimento de alguns pontos: escala de medida dos dados; número de grupos; relação entre os participantes, ou seja, se os grupos são independentes ou relacionados e intenção do pesquisador de estabelecer diferença ou relação entre os grupos.<sup>22</sup> Um exemplo hipotético seria analisar complicações em sala de recuperação anestésica. O primeiro passo a se fazer é contar o evento de interesse e dividi-lo pelo total de pacientes para achar a proporção e ao se multiplicar essa proporção por 100 tem-se a porcentagem. Em seguida se pode verificar diferença entre gêneros pelo teste do qui-quadrado ou verificar a quantidade de anestésico usada por cada paciente e extrair a média. Um guia geral para a escolha dos testes pode ser visto na [tabela 4](#).

### Como executar o cálculo do tamanho amostral

A estatística é usada para comparações entre grupos e fazer predições para populações a partir de dados provenientes de amostras, uma vez que geralmente não é viável fazer análise de dados de todos os membros de uma população.<sup>1</sup> A hipótese é formulada observando a população testada na amostra. Um número adequado de participantes deve ser calculado antes da execução da pesquisa.<sup>23</sup> Se o tamanho da amostra for menor do que o necessário, o efeito real analisado pode ser negligenciado pelo pesquisador e se esse tamanho for muito grande ocorrerá desperdício de recursos e animais caso se trate de uma pesquisa experimental.<sup>23</sup>

O cálculo do tamanho da amostra pode ser executado por meio de aplicativos de computador. Existem alguns aplicativos gratuitos online que usam o método do poder estatístico. Alguns exemplos são: [http://www.openepi.com/Menu/OE\\_Menu.htm](http://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm); <http://www.biomath.info/power/index.htm>; [http://homepage.stat.uiowa.edu/~rlenth/Power/#Download\\_to\\_run\\_locally](http://homepage.stat.uiowa.edu/~rlenth/Power/#Download_to_run_locally); <http://statpages.org>; <http://biostat.mc.vanderbilt.edu/twiki/bin/view/Main/PowerSampleSize>; <http://tinyurl.com/timbocalculo>.

### Erros comuns em anestesia

A identificação de erros em estatística foi pesquisada em literatura da *Anaesthetic Research Society*.<sup>24</sup> As categorias apontadas nesta pesquisa foram: apresentação de método

**Tabela 4** Guia geral para escolha dos testes estatísticos<sup>1,20,21</sup>

Teste de hipóteses	Indicações do teste estatístico
<i>t</i> de Student	Comparar médias de dois grupos cujos dados apresentaram distribuição normal Amostras independentes ou amostras relacionadas
Anova	Comparar média de mais de dois grupos cujos dados apresentaram distribuição normal Amostras independentes ou amostras relacionadas
Qui-quadrado	Analisar dados nominais de mais de 40 participantes independentemente da distribuição dos dados Amostras independentes
Exato de Fisher	Analisar dados nominais de até 40 participantes independentemente da distribuição dos dados Amostras independentes
U de Mann-Whitney	Analisar dados escalares e ordinais de dois grupos independentemente da distribuição dos dados Amostras independentes
Postos sinalizados de Wilcoxon	Analisar dados escalares e ordinais de dois grupos independentemente da distribuição dos dados Amostras relacionadas
Kruskal-Wallis	Analisar dados escalares e ordinais de mais de dois grupos independentemente da distribuição dos dados Amostras independentes
Kolmogorov-Smirnov	Verificar se dados são da mesma população Amostras independentes

ou escolha do teste estatístico, variabilidade e probabilidade. Os erros mais comuns foram: ausência de identificação de testes de estatística inferencial, apresentação inadequada dos dados para permitir a interpretação dos valores de *p* e apresentação inadequada do desvio padrão da média.

Os erros comuns encontrados em anestesia são:<sup>3</sup> escolha errada de um teste de hipóteses que desconsidera a distribuição dos dados, escolha errada de um teste de hipóteses que desconsidera a hipótese clínica, que leva a erro tipo I durante análises de significância, uso do qui-quadrado quando a frequência esperada de uma célula é menor do que 5, uso do qui-quadrado sem correção de Yates em amostra pequenas, uso do teste *t* para amostras pareada em amostras não pareadas e parear amostras para analisar com o teste *t*.

### Considerações finais

O uso adequado da estatística básica permite que o clínico possa sentir mais confiança nos resultados das pesquisas e assim implantar novas intervenções ou fármacos na prática clínica.

As principais recomendações para minimizar os erros no relato de artigos científicos são:<sup>7,8</sup> descrever a hipótese da pesquisa; conceituar as variáveis usadas na pesquisa; resumir os dados das variáveis por meio da estatística descritiva; descrever os métodos empregados na análise de cada variável e relacionar os métodos estatísticos empregados; verificar a distribuição dos dados antes da execução das análises e relatar o teste ou técnica empregados; descrever os métodos de ajuste usados para múltiplas comparações; descrever como os valores discrepantes foram tratados; descrever o nível de significância; descrever os parâmetros

usados para a execução do cálculo do tamanho da amostra de forma que os cálculos possam ser repetidos; descrever o programa ou pacote estatístico usado na análise; usar a média e o desvio padrão para dados com distribuição normal; usar a mediana e a amplitude interquartílica para dados com distribuição assimétrica; não substituir o desvio padrão pelo erro padrão.

Os maiores erros na interpretação de dados provenientes de pesquisas científicas se devem ao uso inadequado da estatística básica abordada nesta revisão narrativa. Os profissionais de saúde devem ser capazes de avaliar criticamente os resultados de estudos para que as informações dispostas na literatura possam influenciar positivamente nos cuidados aos pacientes. O entendimento da validade das conclusões propicia a aplicabilidade dos achados aos pacientes.

A compreensão acerca do uso adequado da estatística básica propicia menores erros nos relatos dos resultados de estudos executados e na interpretação das suas conclusões.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### Referências

1. Windish DM, Diener-West M. A clinician-educator's roadmap to choosing and interpreting statistical tests. *J Gen Intern Med.* 2006;21:656-60.
2. Kurichi JE, Sonnad SS. Statistical methods in the surgical literature. *J Am Coll Surg.* 2006;202:476-84.

3. Bajwa SJ. Basics, common errors, and essentials of statistical tools and techniques in anesthesiology research. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2015;31:547–53.
4. Barbosa FT, Sousa DA. Frequency of the adequate use of statistical tests of hypothesis in original articles published in the *Revista Brasileira de Anestesiologia* between January 2008 and December 2009. *Rev Bras Anesthesiol*. 2010;60:528–36.
5. Hokanson JA, Luttmann DJ, Weiss GB. Frequency and diversity of use of statistical techniques in oncology journals. *Cancer Treat Rep*. 1986;70:589–94.
6. Goldin J, Zhu W, Sayre JW. A review of the statistical analysis used in papers published in *Clinical Radiology* and *British Journal of Radiology*. *Clin Radiol*. 1996;51:47–50.
7. Altman DG, Gore SM, Gardner MJ, et al. Statistical guidelines for contributors to medical journals. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1983;7:286–93, 1489.
8. Bailar JC, Mosteller F. Guidelines for statistical reporting in articles for medical journals. Amplifications and explanations. *Ann Intern Med*. 1988;108:266–73.
9. Kim M. Statistical methods in arthritis & rheumatism: current trends. *Arthritis Rheum*. 2006;54:3741–9.
10. McHugh ML. Descriptive statistics, Part I: Level of measurement. *J Spec Pediatr Nurs*. 2003;8:35–47.
11. Twycross A, Shields L. Statistics made simple. Part 2 standard deviation, variance and range. *Paediatr Nurs*. 2004;16:24.
12. McHugh ML. Descriptive statistics. Part II: most commonly used descriptive statistics. *J Spec Pediatr Nurs*. 2003;8:111–6.
13. Twycross A, Shields L. Statistics made simple. Part 1: mean, medians, and mode. *Paediatr Nurs*. 2004;16:32.
14. Gaddis GM, Gaddis ML. Introduction to biostatistics. Part 2: descriptive statistics. *Ann Emerg Med*. 1990;19:309–15.
15. Clegg F. Introduction to statistics I: descriptive statistics. *Br J Hospital Med*. 1987;37:356–67.
16. Gaddis GM, Gaddis ML. Introduction to biostatistics. Part 3, sensitivity, specificity, predictive value, and hypothesis testing. *Ann Emerg Med*. 1990;19:591–7.
17. Biau DJ, Jolles BM, Porcher R. Pvalue and the theory of hypothesis testing: an explanation for new researchers. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:855–62.
18. Gaddis GM, Gaddis ML. Introduction to biostatistics. Part 4, statistical inference techniques in hypothesis testing. *Ann Emerg Med*. 1990;19:820–5.
19. Rumsey D. Testes de hipóteses mais utilizados. In: Rumsey D, editor. *Estatística para Leigos*. Rio de Janeiro: Alta Books; 2010. p. 237–47.
20. Gaddis ML. Statistical methodology: IV. Analysis of variance, analysis of covariance, and multivariate analysis of variance. *Acad Emerg Med*. 1998;5:258–65.
21. Gaddis GM, Gaddis ML. Introduction to biostatistics. Part 5: statistical inference techniques for hypothesis testing with non-parametric data. *Ann Emerg Med*. 1990;19:1054–9.
22. Twycross A, Shields L. Statistics made simple. Part 4: choosing the right test. *Paediatr Nurs*. 2004;16:24.
23. Charan J, Kantharia ND. How to calculate sample size in animal studies? *J Pharmacol Pharmacother*. 2013;4:303–6.
24. Goodman NW, Hughes AO. Statistical awareness of research workers in British anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1992;68:321–4.