

IMPLEMENTAÇÃO E VALIDAÇÃO DE TESTES ESTATÍSTICOS EM SOFTWARE DE PESQUISA PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS EM PROTOCOLOS DE CIRURGIA

Implementation and validation of statistical tests in research's software helping data collection and protocols analysis in surgery

Carlos Henrique **KURETZKI**, Antônio Carlos Ligocki **CAMPOS**, Osvaldo **MALAFAIA**,
Sandramara Scandelari Kusano de Paula **SOARES**, Sérgio Bernardo **TENÓRIO**, Jorge Rufino Ribas **TIMI**

Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

RESUMO – Racional: O uso de tecnologias da informação é frequentemente aplicado na área da saúde. No que diz respeito à pesquisa científica, o SINPE© Sistema Integrado de Protocolos Eletrônicos foi criado como ferramenta para apoiar o pesquisador facilitando a coleta padronizada e confiável. Até o momento o SINPE© desta não dispunha de recurso de testes estatísticos para análise automática. **Objetivo:** Adicionar ao SINPE© recursos para a realização automática dos principais métodos estatísticos utilizados na medicina. **Métodos:** O estudo foi dividido em quatro tópicos: verificar o interesse dos usuários para com a implementação dos testes; pesquisar a frequência de uso deles na área da saúde; realizar a implementação; e validar os resultados com os pesquisadores e seus respectivos protocolos. Foi utilizado em um grupo de usuários deste software em seus trabalhos de tese no sistema de pós-graduação estrito senso em cirurgia. Para aferir a confiabilidade dos resultados estatísticos foi utilizada comparação dos dados obtidos tanto na forma automática pelo SINPE© como na manual, realizada por estatístico de experiência nesse tipo de trabalho. **Resultados:** Houve interesse para com o uso de testes estatísticos e boa aceitação. Os testes considerados de uso frequente pelos participantes em trabalhos médicos foram qui-quadrado, Mann-Whitney, exato de Fisher e t-Student. Estes métodos foram implementados e, posteriormente, homologados conforme esperado. **Conclusão:** A incorporação de análise estatística automática no SINPE© mostrou-se confiável e de igual resultado que a estatística manual, validando seu uso como ferramenta para pesquisa na área médica.

DESCRITORES: Informática médica. Estatística. Protocolos eletrônicos.

Correspondência:

Carlos Henrique Kuretzki
E-mail: carlos@carlos.pro.br

Fonte de financiamento: não há
Conflito de interesses: não há

Recebido para publicação: 03/09/2015
Aceito para publicação: 15/12/2015


HEADINGS - Medical informatics. Statistics. Electronic protocols.

ABSTRACT - Background: The use of information technology is often applied in healthcare. With regard to scientific research, the SINPE© - Integrated Electronic Protocols was created as a tool to support researchers, offering clinical data standardization. By the time, SINPE© lacked statistical tests obtained by automatic analysis. **Aim:** Add to SINPE© features for automatic realization of the main statistical methods used in medicine. **Methods:** The study was divided into four topics: check the interest of users towards the implementation of the tests; search the frequency of their use in health care; carry out the implementation; and validate the results with researchers and their protocols. It was applied in a group of users of this software in their thesis in the *strict sensu* master and doctorate degrees in one postgraduate program in surgery. To assess the reliability of the statistics was compared the data obtained both automatically by SINPE© as manually held by a professional in statistics with experience with this type of study. **Results:** There was concern for the use of automatic statistical tests, with good acceptance. The chi-square, Mann-Whitney, Fisher and t-Student were considered as tests frequently used by participants in medical studies. These methods have been implemented and thereafter approved as expected. **Conclusion:** The incorporation of the automatic SINPE© Statistical Analysis was shown to be reliable and equal to the manually done, validating its use as a research tool for medical research.

INTRODUÇÃO

Após o desenvolvimento dos primeiros computadores digitais na década de 1940, a sociedade falava que eles serviriam como dispositivos de memória, ajudando em cálculos e na recuperação de informação. Na próxima década médicos e outros profissionais da saúde começaram a perceber os efeitos que esta tecnologia traria às práticas clínicas. Após seis décadas é notável o progresso da computação e as contribuições realizadas à humanidade, em especial para a área da saúde¹.

No que diz respeito ao uso da tecnologia voltada à pesquisa científica temos o SINPE© - Sistema Integrado de Protocolos Eletrônicos -, ferramenta que por finalidade apoia o pesquisador da área da saúde na realização de sua pesquisa. Ele é um programa de computador concebido pelo Prof. Dr. Osvaldo Malafaia e desenvolvido pelos Profs. Drs. Emerson Paulo Borsato e José Simão de Paula Pinto. Este software possui registro no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI, sob número 00051543². Seu objetivo é permitir que profissionais da saúde elaborem seus próprios protocolos eletrônicos, realizem coletas de dados de pacientes e efetuem pesquisas sobre os dados coletados

 This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

de forma prospectiva e retrospectiva. Também é possível através desta ferramenta efetuar a inclusão de imagens, vídeos, e textos complementares às coletas³.

Após pesquisa exploratória com usuários do SINPE®, identificou-se que a funcionalidade de estatística analítica proporcionaria benefícios aos pesquisadores possibilitando a utilização dos testes estatísticos diretamente pelos pesquisadores.

O interesse no uso de dados na pesquisa e avaliação em saúde vem aumentando com a crescente disponibilidade de grandes bases de dados e de programas computacionais que viabilizam o seu uso integrado⁴. A análise estatística dos resultados obtidos em um determinado estudo é uma ferramenta muito importante na validação desses dados⁵.

Identificada esta necessidade, buscou-se através de pesquisa em revista na área de saúde levantar os testes estatísticos mais utilizados para posterior implementação no SINPE®. A utilização da estatística em trabalhos da área de saúde é frequente. Sua aplicação proporciona de forma exata, a comprovação de hipóteses estatísticas e a conclusão de fatos comprovados numericamente.

O objetivo deste trabalho foi proporcionar aos profissionais de saúde, usuários de software de coleta e análise de dados, melhoria na análise dos dados coletados, por meio da utilização de testes estatísticos.

MÉTODO

Após levantamento com os usuários do SINPE® quanto ao interesse de utilização de testes estatísticos dentro do software, pesquisou-se na literatura os testes estatísticos mais utilizados na área da saúde.

No início do mês de fevereiro de 2011, realizou-se pesquisa na revista Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva, a fim de identificar os métodos mais utilizados em trabalhos científicos. Foram selecionados os artigos originais do ano de 2009 e 2010 desta revista tabulando-os em planilha do Microsoft Office Excel®, desconsiderando os casos onde foi aplicado análise de variância. A tabulação e levantamento dos resultados foi concluída no final do mesmo mês.

Para implementação dos métodos estatísticos recorreu-se às referências bibliográficas, a fim de se identificar e analisar as fórmulas e o seu pleno funcionamento.

Foram criadas planilhas no Microsoft Office Excel® de apoio ao desenvolvimento para cada método estatístico contendo as fórmulas e exemplos extraídos da literatura.

Após a criação deste material, realizou-se a comparação do resultado obtido na planilha com o apresentado na literatura; desta forma, problemas de lógica e simulações foram realizados. Posteriormente, realizou-se implementação dos testes qui-quadrado, t-Student, exato de Fisher e Mann-Whitney. Anteriormente à implementação na ferramenta SINPE® Analisador optou-se em transcrever suas fórmulas no Microsoft Office Excel® para proporcionar testes antes do desenvolvimento definitivo. Após confecção da planilha confrontou-se o resultado obtido com o disponível na literatura e o resultado conferiu em ambos os casos. Após esta fase, implementou-se o teste no módulo SINPE® Analisador. Esta implementação iniciou e foi concluída em janeiro de 2012 passando por correção em agosto de 2013.

Realizaram-se os testes com o Protocolo Multiprofissional de Cirurgia Bariátrica da Prof^a. Dra. Denise Bopp Nassif; neste momento, esta pesquisadora não foi envolvida, pois o objetivo dos testes era confrontar se os cálculos estavam coerentes com o implementado. Para efetuar a validação dos cálculos, realizou-se a seleção de dois itens do Protocolo Multiprofissional de Cirurgia Bariátrica; tabulou-se os dados na planilha de apoio com cálculos do teste Mann-Whitney e posteriormente executou-se o mesmo teste utilizando a funcionalidade desenvolvida no SINPE® Analisador. Houve igualdade na comparação dos resultados.

RESULTADOS

Foram analisados 57 artigos originais, dentre os anos de 2009 e 2010 da revista Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva. Nesta análise foram apurados 16 métodos estatísticos sendo que oito deles foram utilizados apenas uma vez. Durante o ano de 2009, 12 artigos não possuíam análise estatística ou não identificaram o método estatístico utilizado. O mesmo número repetiu-se para o ano de 2010.

Os quatro principais testes utilizados foram: t-Student, com 10 ocorrências, exato de Fisher, com 10 ocorrências; qui-quadrado, com oito ocorrências e Mann-Whitney, com oito ocorrências. Os testes t-Student e exato de Fisher foram utilizados em 17,5% e os métodos qui-quadrado e Mann-Whitney em 14% dos trabalhos durante os anos de 2009 e 2010.

O teste qui-quadrado foi validado por Rodrigo Hamerschmidt em sua dissertação de mestrado, onde com serviços de profissionais de estatística realizando os testes manualmente conferiu-se com o resultado obtido através do software, onde $\chi^2=7,93$ e $p, 0,005$.

Para validação do teste Mann-Whitney, recorreu-se ao apoio da médica pesquisadora Marina Serrato Coelho Fagundes no seu protocolo eletrônico denominado Protocolo Multiprofissional das Doenças Otorrinolaringológicas específico em Rinoplastia. O teste não foi selecionado pelo profissional de estatística, optou-se em realizar a validação confrontando o resultado manual e o fornecido pelo software, obtendo-se igualmente os resultados $U_1=253,5$ e $U_2=70,5$. Conferindo-se os resultados foi possível validar o teste.

A validação do teste exato de Fisher contou com os serviços de profissionais de estatística no protocolo do médico pesquisador Luiz Alberto Zago Filho para protocolo de pesquisa na Invasão do Neovaso para o Vítreo e Seu Desfecho. Obteve-se resultado de $p=0,18467$ tanto pelo cálculo do profissional da estatística quanto pelo extraído do software. Estes resultados foram validados e apresentados na tese de doutorado do pesquisador.

O teste t-Student contou com os serviços da profissional de estatística a médica pesquisadora Marina Serrato Coelho Fagundes para o protocolo de análise de Rinoplastia para projeção nasal. Todos os cálculos foram feitos por profissionais de estatística nos quais se obteve o valor de $t=0,82$ e $p=0,421$. Após execução no software os resultados de t e p foram idênticos. Desta forma, conferem-se os resultados obtidos pelo profissional da estatística e do t-Student implementado no módulo SINPE® Analisador.

DISCUSSÃO

O "distanciamento" entre pesquisadores e clínicos da área da saúde em relação ao entendimento da matemática, compreensão dos testes e a linguagem pouco acessível usada pelos estatísticos na comunicação com os profissionais da área da saúde poderiam justificar esse desinteresse de uma parte considerável dos pesquisadores e estudantes para com a estatística⁵.

O setor de saúde é um dos maiores em grande parte dos países e pode se beneficiar significativamente de dados de alta qualidade, em tempo real e independentes da localização. No entanto, muitos profissionais de saúde não estão familiarizados com as soluções de Tecnologia da Informação, negócios e informações ou estão relutantes em aplicá-los em sua área de trabalho⁶.

Bioestatística é a aplicação de estatísticas para a compreensão da saúde e biologia; fornece ferramentas poderosas para o desenvolvimento de questões de investigação, concepção de estudos, refinando as medições, análise de dados e interpretação dos resultados⁷.

A partir dos anos 40, a pesquisa estatística se volta para

solucionar problemas envolvendo variados aspectos da inferência, cada um tendo a sua aplicação em situações específicas⁸. A utilização da informática viabiliza a organização do volume de informações registradas, tendo como vantagem a rapidez e confiabilidade de seus cálculos.

Toda amostra oriunda de pesquisas por conglomerados deve ser analisada em programas estatísticos com algoritmos para análise de dados complexos⁹.

Os programas de computação também têm sido usados na pesquisa em nutrição, em análise estatística, relatórios de dados, programas de análise de nutrientes e evolução dietética. Além disso, os investigadores utilizam programas de computação para protocolo de dados¹⁰. A criação de bases eletrônicas de dados em centros de pesquisas, a partir de protocolos eletrônicos, permite grande capacidade de armazenamento e processamento de informação, além de facilitar o acesso e recuperação dos dados e permite realização de trabalhos científicos prospectivos de alta qualidade¹¹.

Buscou-se na validação recorrer aos profissionais de estatística visando obter a homologação independente das operações realizadas no software SINPE© utilizando os testes estatísticos de forma automática.

A realização das estatísticas pelos profissionais desta área foi feita da forma tradicional, sem a utilização do software SINPE©. Os pesquisadores somente encaminharam seus dados eles que, então, realizavam os cálculos e indicavam os testes a serem utilizados. Junto com a atuação dos estatísticos, foi realizado o uso do SINPE© Analisador, a fim de, com a confrontação, validar os resultados automáticos com os manuais.

A criação de funcionalidade que oriente o usuário pesquisador na escolha do método estatístico é a sugestão de trabalho futuro, bem como a adição de outros testes para a continuidade desta pesquisa.

CONCLUSÃO

Foi proporcionado aos profissionais de saúde usuários de software de coleta e análise de dados melhoria na análise com utilização automática e informatizada de testes estatísticos.

REFERÊNCIAS

1. Shortliffe, E. H.; Cimino, J. J. *Biomedical Informatics: The Science and the Pragmatics*. In: *Biomedical Informatics Computer Applications in Health Care and Biomedicine*. Londres: Springer-Verlag, 2013.
2. Nassif, Denise Serpa Bopp et al. Effect of counterresisted physiotherapy in relationship to the lean body mass after bariatric surgery. *ABCD, arq. bras. cir. dig.* [online]. 2011, vol.24, n.3, pp. 218-225. ISSN 0102-6720.
3. Oliveira, Mateus Martinelli de et al. Computerized analysis of results obtained by the application of the transanal endoscopic microsurgery (TEM) electronic protocol. *ABCD, arq. bras. cir. dig.* [online]. 2010, vol.23, n.1, pp. 29-34. ISSN 0102-6720.
4. COELI, Cláudia Medina et al. Estimated parameters in linkage between mortality and hospitalization databases according to quality of records on underlying cause of death. *Cad. Saúde Pública* [online]. 2011, vol.27, n.8, pp. 1654-1658. ISSN 0102-311X.
5. Normando, D.; Tjäderhane, L.; Quintão, C. C. A. A escolha do teste estatístico – um tutorial em forma de apresentação em PowerPoint *. *Dental Press J. Orthod*, 2010; (15): 101-6. ISSN 2177-6709.
6. Matsuda, Laura Misue et al. Nursing informatics: unveiling the computer use by nurses. *Texto contexto - enferm.* [online]. 2015, vol.24, n.1, pp. 178-186. ISSN 0104-0707.
7. Welty, L. J. et al. Strategies for developing biostatistics resources in an academic health center. *Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges*. 2013 Abr, 88(1) 454-60.
8. Szwarcwald, Celia L. and Castilho, Euclides A. de. The Paths of Statistics and its Incursions through Epidemiology. *Cad. Saúde Pública* [online]. 1992, vol.8, n.1, pp. 5-21. ISSN 1678-4464.
9. Souza-Junior, Paulo Roberto Borges De; Freitas, Marcos Paulo Soares De; Antonaci, Giuseppe De Abreu e Szwarcwald, Célia Landmann. *Sampling Design for the National Health Survey, 2013 Sampling Design for the National Health Survey, Brazil 2013*. *Epidemiol. Serv. Saúde* [online]. 2015, vol.24, n.2, pp. 207-216. ISSN 2237-9622.
10. Schieferdecker, Maria Eliana M. et al. New electronic protocol for home enteral nutrition therapy. *ABCD, arq. bras. cir. dig.* [online]. 2013, vol.26, n.3, pp. 195-199. ISSN 0102-6720.
11. Fernandes, Gustavo Leme; Santos, Roberto Euzébio Dos; Malafaia, Osvaldo e Aoki, Tsutomu. Development of an electronic protocol for uterine cervical cancer. *Rev. Col. Bras. Cir.* [online]. 2012, vol.39, n.1, pp. 28-32. ISSN 0100-6991.