

REPRODUTIBILIDADE DE ENSAIOS DE TERMORRETIFICAÇÃO DE MADEIRA: DUAS ABORDAGENS COM O MÉTODO MONTE CARLO

Carlos Alberto Oliveira de Matos¹ (carlos.matos@unesp.br)

¹UNESP – Campus de Itapeva, São Paulo

Resumo

A “crise da reprodutibilidade” é a denominação dada ao fenômeno de vários casos em que artigos científicos foram desacreditados em virtude da não confirmação dos seus resultados em experimentos subsequentes. No sentido de resolver esse problema uma série de medidas vêm sendo implementadas no exterior: financiamento de estudos para ratificar outros estudos, reforço do treinamento de cientistas e estudantes em tópicos como desenho de experimentos e análise estatística, estímulo para a publicação de pesquisas com resultados nulos ou onde não se confirmaram as hipóteses testadas, etc. No Brasil, desde novembro de 2011, a Revista Fapesp incentiva o debate e divulga formalmente essa preocupação através da Seção Boas Práticas. Dos 196 trabalhos resgatados dentre os 236 apresentados no XV Ebramem, seis trabalhos eram relacionados com o processo de termorretificação de madeira. Dois deles foram selecionados para a avaliação do potencial de reprodutibilidade dos resultados por testarem no mínimo três temperaturas. O fato de um deles não mencionar nenhuma indicação da variabilidade presente no experimento (desvio padrão, coeficiente de variação, erro padrão da média, etc.) determinou a utilização de duas abordagens distintas. O Método Monte Carlo é um método de simulação estatística para resolver problemas pelo método de aproximação da solução por meio de amostragem de sequências de números aleatórios. Num dos experimentos as evidências fracas acerca da rejeição da hipótese nula da regressão linear requerem a revisão de metade das conclusões apresentadas acerca das diferenças entre tratamentos térmicos. No outro, as conclusões relacionadas à variável inchamento linear radial e retratilidade tangencial requerem cautela a partir de coeficientes de variação maiores do que 10% e 25%. Para as variáveis retratilidade longitudinal e radial, as conclusões requerem revisão. Para as variáveis relacionadas com a densidade é apresentado um padrão geral de conclusão que torna os detalhes apresentados desnecessários.

Palavras-chave: Crise da Reprodutibilidade. Simulação. Geração de Números Aleatórios. Variabilidade.

Abstract

The “reproducibility crisis” is the term given to the phenomenon of several cases in which scientific articles have been discredited for not confirming their results in subsequent experiments. In order to solve this problem a number of measures have been implemented abroad: funding of studies to ratify other studies, reinforcement of the training of scientists and students in topics such as experiment design and statistical analysis, incentive for the publication of research with null results or where the hypotheses tested were not confirmed, etc. In Brazil, since November 2011, Fapesp Magazine encourages

debate and formally discloses this concern through the Good Practices Section. Of the 196 papers rescued from the 236 presented at the XV Ebramem, six papers were related to wood thermal rectification process. Two of them were selected to evaluate the reproducibility potential of the results by testing at least three temperatures. The objective of this study was to evaluate reproducibility potential of the two experiments results using statistical simulation Monte Carlo Method with two different approaches because in one of them there was no indication about the variability present in the experiment. In one experiment, it is concluded that because of the low reproducibility potential, evidence regarding the null hypothesis rejection of linear regression is weak and requires review of half of the conclusions presented about differences between heat treatments. In the other, the low reproducibility potential recommends caution in conclusions related to the variable radial linear swelling and tangential retractility when the variation coefficients are greater than 10 % and 25 %. For the longitudinal and radial retractility, all conclusions require revision. For density-related variables, a general pattern of completion is presented which makes presented details unnecessary.

Keywords: Reproducibility Crisis. Simulation. Random Number Generation. Variability.

1 Introdução

A “crise da reprodutibilidade” é a denominação dada ao fenômeno de vários casos em que artigos científicos foram desacreditados em virtude da não confirmação dos seus resultados em experimentos subsequentes. No sentido de resolver esse problema uma série de medidas vêm sendo implementadas no exterior: financiamento de estudos para ratificar outros estudos, reforço do treinamento de cientistas e estudantes em tópicos como desenho de experimentos e análise estatística, estímulo para a publicação de pesquisas com resultados nulos ou onde não se confirmaram as hipóteses testadas, etc. No Brasil, desde novembro de 2011, a Revista Fapesp incentiva o debate e divulga formalmente essa preocupação através da Seção Boas Práticas.

O Método Monte Carlo é um método de simulação estatística para a resolução de problemas pelo método de aproximação da solução por meio da amostragem de sequências de números aleatórios.

O objetivo do presente trabalho é utilizar a simulação estatística com o intuito de fornecer evidências acerca da rejeição ou não-rejeição das hipóteses que foram objeto da realização de experimentos laboratoriais ou de campo. Esta abordagem não é proposta como uma alternativa para a necessária replicação de experimentos e sim para identificar o nível de prioridade de replicação de diferentes experimentos e para fornecer “insights” que possam orientar um eficiente design experimental no sentido de melhor controlar os fatores de variação das hipóteses que apresentam fracas evidências de confirmação.

2 Revisão de literatura

O método científico se alicerça na reprodutibilidade, rigor, transparência e verificação independente. Embora a reprodutibilidade de um resultado não seja uma condição