

CIC0203 - COMPUTAÇÃO
EXPERIMENTAL - TA (2021.1 -
35T23)
Fundamentos do Desenho de
Experimentos

Prof. Jorge H C Fernandes
Março de 2022

O que é um experimento, do ponto de vista do desenho de experimentos?

- Dean e Voss, 2000, p. 1

Typically, an experiment may be run for one or more of the following reasons:

*(i) to determine the principal **causes of variation** in a **measured response**,*

Ex: Quais fatores causam a variação numa resposta a um estímulo?

*(ii) to find the **conditions** that give rise to a maximum or minimum response,*

Ex: Quais as condições de contorno, os limites de resposta?

*(iii) to compare the responses achieved at different settings of **controllable variables**,*

Ex: Como as variáveis podem ser ajustadas para alcançar determinadas respostas?

*(iv) to obtain a **mathematical model** in order to **predict future responses**.*

Desenho de experimentos

https://en.wikipedia.org/wiki/Design_of_experiments

- The design of experiments (DOE, DOX, or experimental design) is the design of any task that aims to describe and explain the variation of information under conditions that are hypothesized to reflect the variation. The term is generally associated with experiments in which the design introduces conditions that directly affect the variation, but may also refer to the design of quasi-experiments, in which natural conditions that influence the variation are selected for observation.
 - O desenho de experimentos (DOE, DOX ou projeto experimental) é o desenho (planejamento) de realização de qualquer tarefa que visa descrever e explicar a variação de uma informação (resultado, resposta, saída) sob condições (de entrada, de controle) que são hipotetizadas para refletir a variação. O termo é geralmente associado a experimentos em que o projeto introduz condições (de entrada, de controle, variáveis independentes e de controle) que afetam diretamente a variação (resultado, resposta, saída, variáveis dependentes), mas também pode se referir ao projeto de quase-experimentos, em que as condições naturais que influenciam a variação são selecionadas para observação (e não pela experimentação).
- Correctly designed experiments advance knowledge in the natural and social sciences and engineering. Other applications include marketing and policy making. The study of the design of experiments is an important topic in metascience.
 - Experimentos corretamente desenhados ou projetados avançam o conhecimento nas ciências naturais e sociais e na engenharia. Outras aplicações incluem marketing e formulação de políticas públicas. O estudo do desenho de experimentos é um tópico importante na metaciência.

Desenho de experimentos

https://en.wikipedia.org/wiki/Design_of_experiments

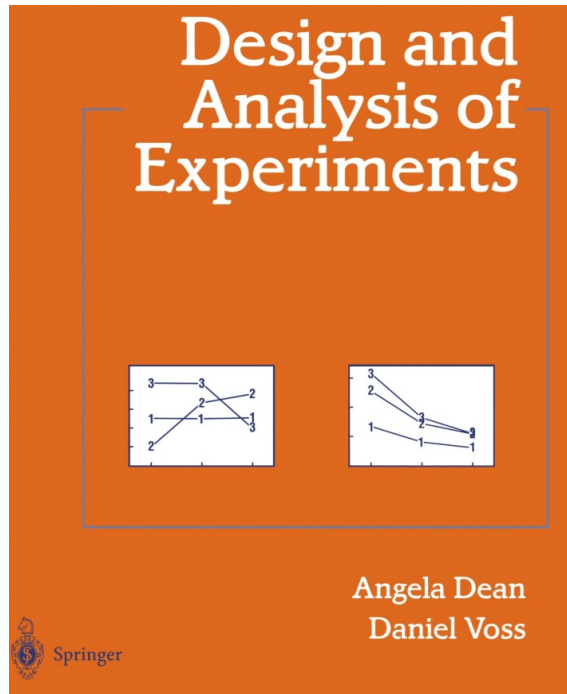
- In its simplest form, an experiment aims at predicting the outcome by introducing a change of the preconditions, which is represented by one or more independent variables, also referred to as "input variables" or "predictor variables." The change in one or more independent variables is generally hypothesized to result in a change in one or more dependent variables, also referred to as "output variables" or "response variables." The experimental design may also identify control variables that must be held constant to prevent external factors from affecting the results. Experimental design involves not only the selection of suitable independent, dependent, and control variables, but planning the delivery of the experiment under statistically optimal conditions given the constraints of available resources. There are multiple approaches for determining the set of design points (unique combinations of the settings of the independent variables) to be used in the experiment.
 - Em sua forma mais simples, um experimento visa prever o resultado introduzindo uma mudança nas pré-condições, que é representada por uma ou mais variáveis independentes, também chamadas de "variáveis de entrada" ou "variáveis preditoras".
 - A mudança em uma ou mais variáveis independentes geralmente resulta em uma mudança em uma ou mais variáveis dependentes, também chamadas de "variáveis de saída" ou "variáveis de resposta". O desenho experimental também pode identificar variáveis de controle que devem ser mantidas constantes para evitar que fatores externos afetem os resultados. O desenho experimental envolve não apenas a seleção de variáveis independentes, dependentes e de controle adequadas, mas o planejamento da entrega do experimento sob condições estatisticamente ótimas, dadas as restrições dos recursos disponíveis.
 - Existem várias abordagens para determinar o conjunto de pontos de desenho (combinações únicas das configurações das variáveis independentes) a serem usados no experimento.

Desenho de experimentos

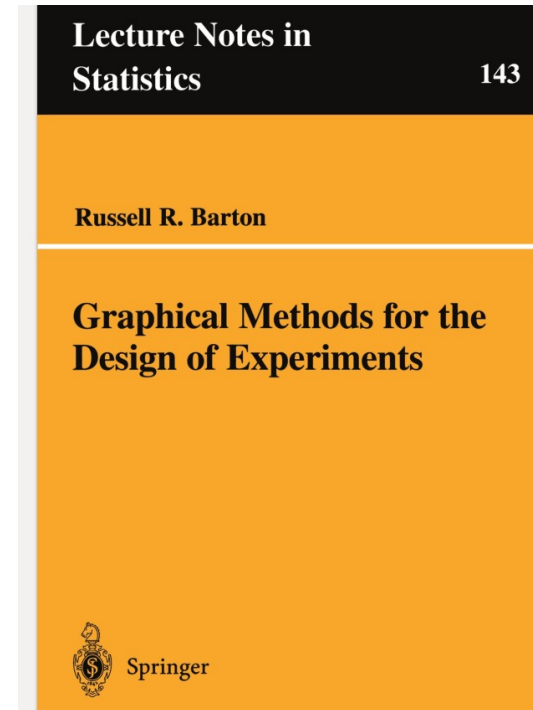
https://en.wikipedia.org/wiki/Design_of_experiments

- Main concerns in experimental design include the establishment of validity, reliability, and replicability. For example, these concerns can be partially addressed by carefully choosing the independent variable, reducing the risk of measurement error, and ensuring that the documentation of the method is sufficiently detailed. Related concerns include achieving appropriate levels of statistical power and sensitivity.
 - As principais preocupações no desenho experimental incluem o estabelecimento de validade, confiabilidade e replicabilidade. Por exemplo, essas preocupações podem ser parcialmente abordadas escolhendo cuidadosamente a variável independente, reduzindo o risco de erro de medição e garantindo que a documentação do método (desenho do procedimento experimental) seja suficientemente detalhada.
 - As preocupações relacionadas incluem alcançar níveis apropriados de poder estatístico e sensibilidade.

Livros sobre Desenho de Experimentos, com ênfase em Aspectos Estatísticos



Dean e Voss, 1999



Barton, 1999

Áreas de Aplicação Prática na Realização de Experimentos

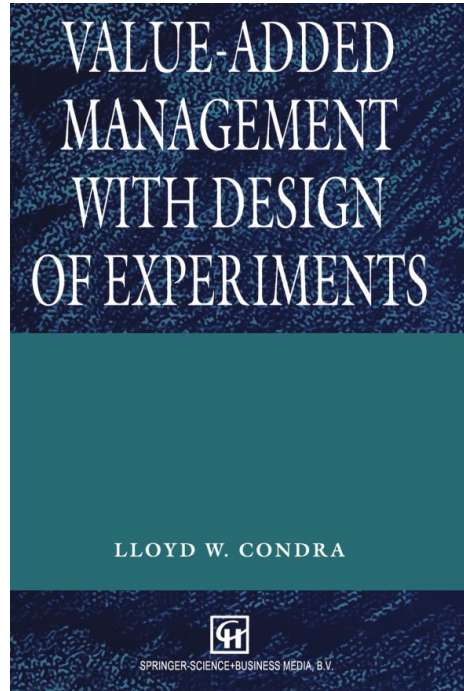
**Estimating
Causal Effects**
USING EXPERIMENTAL AND
OBSERVATIONAL DESIGNS



Barbara Schneider
Martin Carnoy
Jeremy Kilpatrick
William H. Schmidt
Richard J. Shavelson

American
Educational
Research
Association

Schneider, 2007
Educação



Condra, 1995
**Administração
de Negócios**



Vuchkov e Boyadjieva, 2001
**Controle de
Qualidade na Indústria**

**EXPERIMENTATION IN
SOFTWARE
ENGINEERING**
An Introduction

Claes Wohlin
Per Runeson
Martin Höst
Magnus C. Ohlsson
Björn Regnell
Anders Wesslén

Foreword by Anneliese von Mayrhauser



Wohlin et al, 2000
**Desenvolvimento de
Software**

Exemplo de DoE na Indústria

<https://www.youtube.com/watch?v=aWhlCOImXg>



Design of Experiments (DOE)



-To systematically investigate the process or product variables that affect product quality



CIC0203 - COMPUTAÇÃO
EXPERIMENTAL - TA (2021.1 -
35T23)
Fundamentos do Desenho de
Experimentos

Prof. Jorge H C Fernandes
Março de 2022