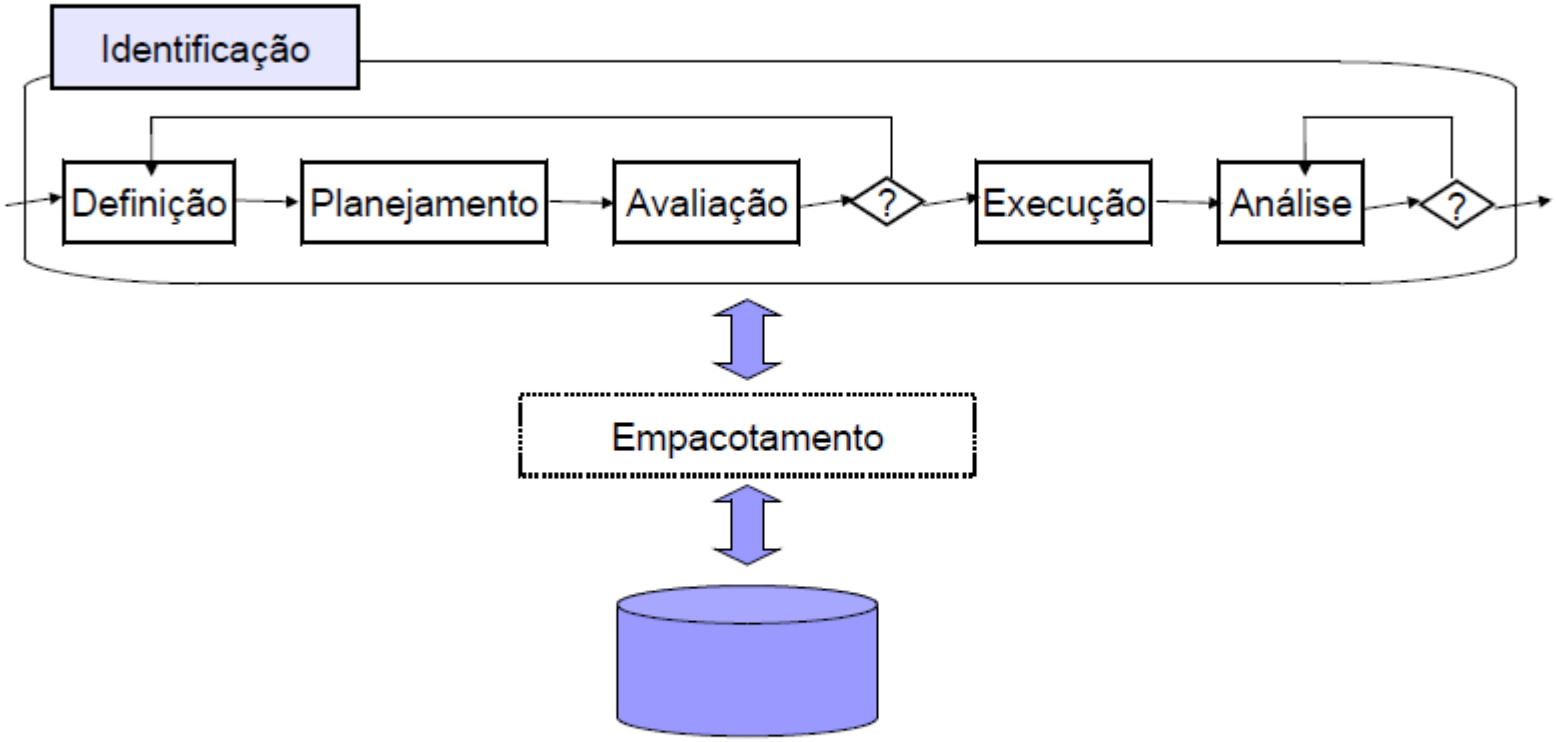
IDENTIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO

Paulo Cesar Masiero

Processo de Experimentação



IDENTIFICAÇÃO

- É a parte inicial da documentação experimental
- Deve ser atualizada à medida que mais informações fiquem disponíveis.
- Deve conter:
  - Informações básicas do experimento
  - Introdução ao problema
  - Caracterização do experimento

Pasta ou
Dossiê
Ou Pacote

Informações básicas

- Título
- Tema e Área Técnica
- Autores e suas afiliações
- Local e data
- Informação para obter acesso ao repositório e aos dados experimentais (pacote experimental)

Introdução ao Problema

- Caracterização do Problema
- Descrição textual sucinta do problema que será estudado
- Resultados anteriores e/ou conhecimento vigente na área
- Contexto do trabalho
- Resultados esperados

Caracterização do estudo experimental

- Tipo de estudo
- Objeto de estudo
- Domínio
- Objetivo
- Linguagem
- Glossário
- Número de execuções e replicações.

1. IDENTIFICATION

Title: PBR Replication – R1

Theme: Verifying a reading technique that aims to detect defects on Requirement Documents

Technical Area: Requirements Document Inspection

Author: José Carlos Maldonado e Sandra Fabbri

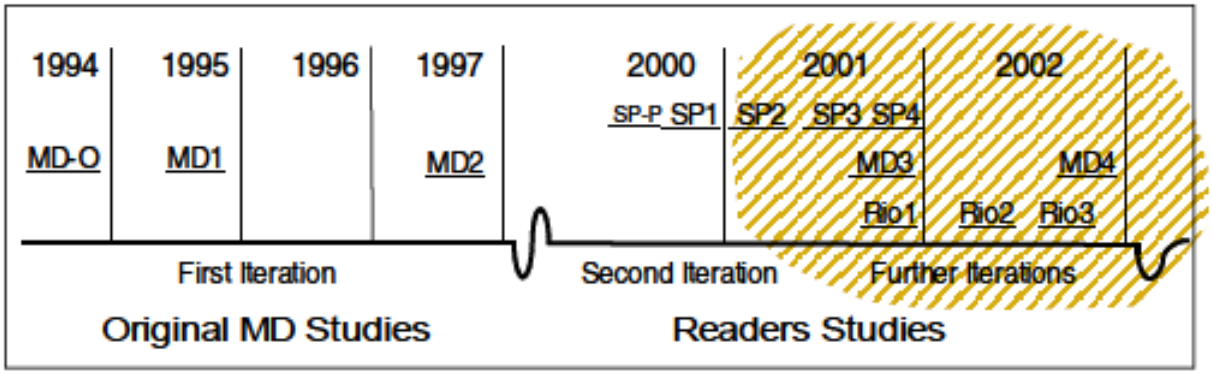
Affiliation: ICMC-USP e DC-UFSCar

Local: ICMC-USP

Data: Dez/2000

2. INTRODUCTION

This example describes an experiment that was based on another one, named Original PBR experiment, conducted at the University of Maryland, that compared the effectiveness of teams of subjects using PBR to the effectiveness of teams of subjects using their normal technique for detecting defects in a requirements document.
In that study the treatments allowed multiple variables to be studied, which provided some solid evidence that PBR was effective for inspection teams. The Original study left some open questions about PBR that were of interest. We were able to refine the experimental design and goals to investigate other related variables



PBR Studies Timeline

3. CHARACTERIZATION

Type: In Vitro

Domain: Information System

Language: Portuguese (explanations)/English (material)

Partners (Institutions, Address, Phone, Fax, e-mail and url):
ICMC-USP e DC-UFSCar

Links: http://www.labes.icmc.usp.br/readers/

Estimated accomplishing

Estimated replication numbers: 4

Glossary

DEFINIÇÃO

Definição

- Também chamado de definição do escopo (limite, scoping)
- É composto de dois passos principais:
  - Definir os Objetivos do experimento
    - Sobre o que se quer aprender, qual é o objetivo da análise, quais são os aspectos de interesse, qual a finalidade do estudo, sob que ponto de vista e em que contexto o estudo será feito ...
  - Traduzir os Objetivos em Questões, Variáveis e Métricas
    - Identifique questões que você quer responder para atingir seu objetivo
    - Use o objetivo e as questões para identificar as variáveis independentes e dependentes do seu estudo.
    - Determine as métricas pelas quais as variáveis serão medidas.

Objetivos – Gabarito de definição

- O seguinte gabarito ou diretriz, proposto por Basili no modelo GQM, pode ser utilizado para definição do objetivo específico do experimento:

Analise	<Objeto de estudo>
Com a finalidade de	<Propósito>
Com respeito a	<Foco de qualidade>
Do ponto de vista de	<Perspectiva>
No contexto de	<Contexto>

Contexto do experimento

Table 4. *Experiment context characterization*

		# Objects	
		One	**More than one**
# Subjects per object	**One**	Single object study	Multi-object variation study
	More than one	Multi-test within object study	Blocked subject-object study

- One/one – sujeito único e objeto único
- Multi-test – um único objeto tratado por vários sujeitos.
- Multi-object – sujeito único que trata vários objetos
- Blocked – um conjunto de sujeitos e um conjunto de objetos

Quadro de referência:

Table 6. *Definition framework.*

Object of study	Purpose	Quality focus	Perspective	Context
Product	Characterize	Effectiveness	Developer	Subjects
Process	Monitor	Cost	Modifier	Objects
Model	Evaluate	Reliability	Maintainer	
Metric	Predict	Maintainability	Project manager	
Theory	Control	Portability	Corporate manager	
	Change		Customer	
			User	
			Researcher	

Analyze *the PBR and checklist techniques*
for the purpose of *evaluation*
with respect to *effectiveness and efficiency*
from the point of *view of the researcher*
in the context of *MsC and PhD. Students reading requirements documents*.

Derive questões e variáveis

- Dada uma meta como:

  Analisar *o método de projeto XYZ* **com a finalidade de** *avaliá-lo* **com respeito à** *eficiência e eficácia* **do ponto de vista do** *gerente de projeto* **no contexto de** *projetos típicos de minha empresa***.**

- Deve-se responder as seguintes perguntas:
  - Comparado com quais indicadores/referenciais XYZ será avaliado?
    - Método ABC
  - Que aspectos de eficácia e eficiência serão utilizados para comparar XYZ ?
    - Nível de entrelaçamento de interesses, nível de conformidade com padrões, complexidade dos artefatos, tempo de duração do projeto, etc.
  - Que outras aspectos podem afetar a comparação?
    - Experiência do projetista, conformidade de uso do método
- Variáveis identificadas: complexidade, duração, experiência, etc?

Derive métricas para as variáveis

- Toda variável relevante necessita ser medida.
- A medição só pode ser materializada por meio de uma métrica.
- Uma métrica relaciona um conceito a uma medida (um símbolo que quantifica este conceito para o determinado objeto de estudo).
- A discussão sobre a qualidade/adequação de uma métrica usada como uma medida para uma variável deve ser feita em separado da discussão sobre a qualidade das medições executadas.

Exemplo da Biologia

- Considere a seguinte Questão (ou Pergunta, ou tema de pesquisa etc):

  O tamanho de morcegos nectarívoros de uma mesma espécie influencia a sua eficiência como polinizador ?

- O que se quer pesquisar ? (Ou qual é a hipótese intuitiva?):

  Considerando morcegos da espécie A, quanto maior o indivíduo, maior sua eficiência como polinizador.

Reescreva usando o Gabarito

Medição

- Uma **medição** é um mapeamento entre o mundo empírico e o mundo formal.
- Uma **medida** é o número ou o símbolo atribuído a uma entidade por esse mapeamento para caracterizar um atributo.
- Exemplo:
  - LoC (Linhas de Código) é uma medida de tamanho de programas.
  - Programa-X → 1000 LoC



Medição

- Se uma medida for usada em um estudo empírico, ela deve ser válida.
- O mapeamento de um atributo para um valor de medida pode ser feito de diferentes formas e cada diferente mapeamento de um atributo é uma **escala**.
- Exemplo: o tamanho de um objeto pode ser medido em cm, m, polegada etc.

Medição (Cont.)

- Quando uma transformação de uma medida para outra preserva o relacionamento entre os objetos, então se diz que é uma transformação admissível .
- Se as conclusões ou declarações sobre objetos permanecem verdadeiras depois de uma mudança de escala, então diz-se que são significativas, senão diz-se que não são significativas.
- Ex. Se a temperatura de uma sala A é 10º e de B é 20º, pode-se dizer que B é duas vezes mais quente que A. Se transformarmos para a escala Farenheit, tem-se 50°F e 68°F e não se pode afirmar a mesma coisa.

Variáveis e Valores

- As variáveis de um estudo empírico podem ser:
  - Categóricas: os valores representam tipos, formas e procedimentos
  - Numéricas: os valores representam doses ou níveis de aplicação da variável
- Os valores das variáveis são coletados em escalas:
  - Existem diversas escalas para coleta e representação dos valores: **nominal**, **ordinal**, **intervalar** e **razão**
  - As escalas determinam as operações que podem ser aplicadas sobre os valores das variáveis

Escala Nominal

- Representa diferentes tipos de um elemento, sem interpretação numérica e de ordenação entre eles. É a menos expressiva.
- Mapeia o atributo de uma entidade em nome ou símbolos. Podem ser vistos como Classificações, etiquetagens e tipos de defeitos
- Exemplo: Linguagem → C, C++ e Java
- A escala não nos permite dizer, por exemplo, que Java é menor que C# ou que C++ é melhor que C#
- Pode ser contada e mapeada um-a-um (transformação)

Escala Ordinal

- Representam diferentes tipos de um elemento que podem ser ordenados, ainda que sem qualquer interpretação numérica. Pode-se ordenar: maior que, melhor que ...
- Exemplos em software incluem:
  - Diferentes níveis no CMMI (Nível 1, ..., Nível 5) ou MPS.BR (Nível G, ..., Nível A)
  - Diferentes graus de coesão (funcional, procedimental, temporal, sequêncial, ...)
- A escala permite dizer que, no CMMI, “Nível 2” é menor do que “Nível 3”, mas não permite dizer que a diferença de qualidade entre empresas do “Nível 2” e empresas do “Nível 3” é a mesma que entre empresas do “Nível 3” e “Nível 4”
- Transformações devem preservar a ordem

Escala Intervalar

- A diferença entre duas medidas é significativa, mas não o valor em si.
- Os valores podem ser ordenados e há uma noção de distância relativa. Porém, a razão entre estes valores não tem significado.
- Exemplo: pode-se dizer que 2006 é um ano após 2005 e um ano antes de 2007, e a distância em dias entre eles é a mesma, mas não faz sentido calcular a razão entre 2006 e 2007.
- Isto é possível porque toda escala intervalar possui um zero arbitrário (no caso das datas, o ano zero)

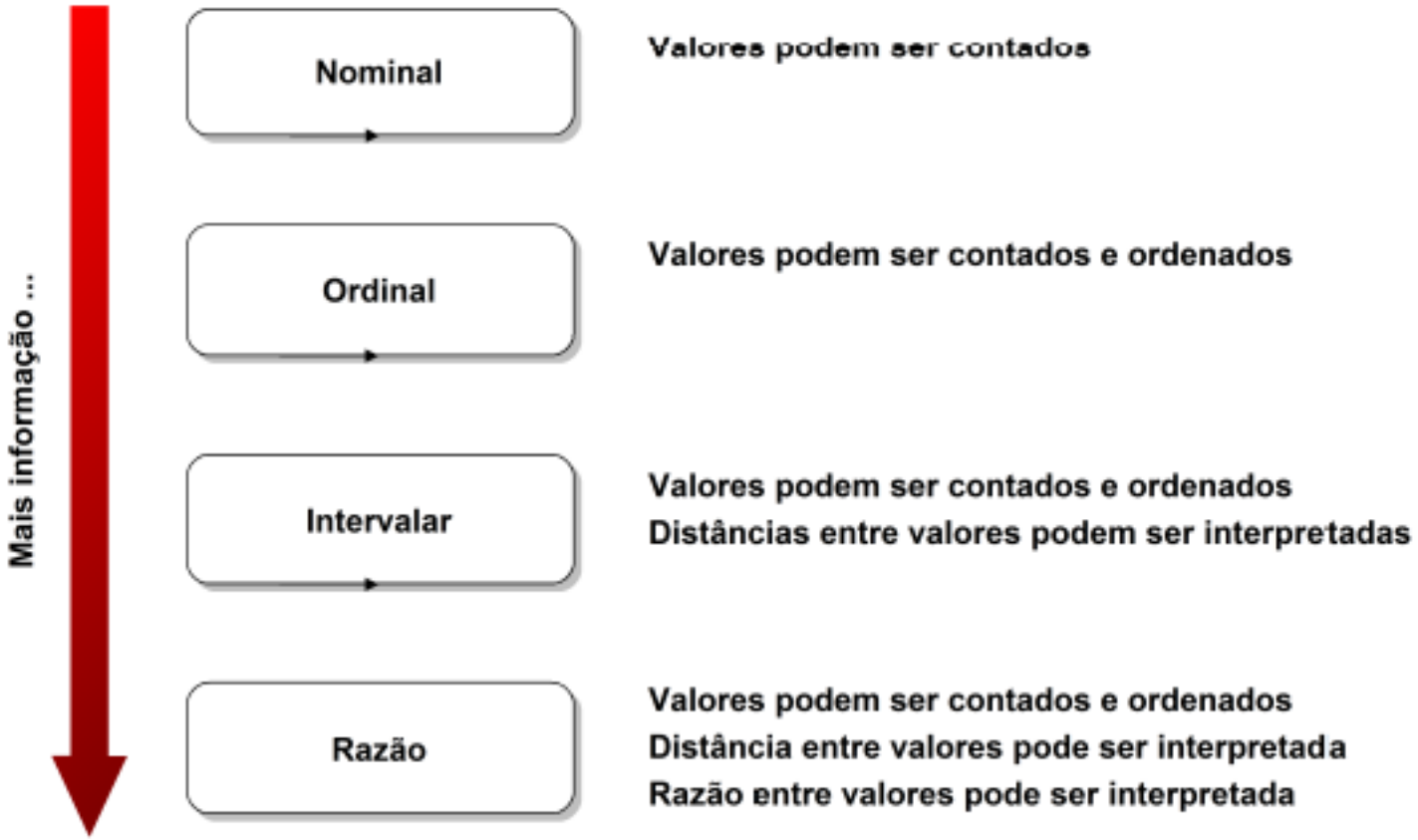
Escala Intervalar (Cont.)

- Transformações devem preservar o mesmo zero e as escalas podem diferir por um fator, isto é, M’=αM, em que Me M’ são diferentes medidas do mesmo atributo.
- Exemplo: temperaturas medias em Celsius ou Farenheit.
- Não é uma escala usada comumente em Engenharia de software.

Escala Razão

- Pode ser usada quando há um zero e o quociente entre duas medidas tem significado.
- Os valores podem ser ordenados, distâncias entre valores consecutivos possuem o mesmo significado e a razão entre valores pode ser interpretada.
- Exemplos em software incluem o tamanho de um sistema (LoC), o esforço necessário para a sua construção e o tempo de duração do projeto que resultou no sistema
- A escala permite dizer, por exemplo, que um software com 2X linhas de código é duas vezes maior que um software com X linhas de código

Informação nas Escalas



Exemplos de medidas em Engenharia de Software

Classe	Exemplos de Objetos	Tipo de atributo	Exemplos de Medidas
Produto	Código	Interno Externo	Tamanho Confiabilidade
Processo	Teste	Interno Externo	Esforço Custo
Recurso	Pessoa	Interno Externo	Idade Produtividade

Interno: pode ser medido puramente em termos do objeto
Externo: só pode ser medido com respeito a como o objeto se relaciona com outros objetos

Dificuldades: definir medidas e usar as escalas intervalar e razão

Exemplo da Biologia

- Considerando que uma espécie de morcego E é polinizadora, então espera-se observar que*, quanto maior a massa corporal do indivíduo (em g), maior deve ser o número de flores que ele visita de maneira legítima em uma mesma noite*.
- Variável independente: massa corporal
- Variável dependente: número de folhas visitadas em uma noite.
- Escalas?

Exemplo:
Definição de um Estudo Experimental

4. EXPERIMENTAL STUDY DEFINITION

Object of Study: PBR technique

Global Objective: To evaluate PBR effectiveness for detecting defects in relation to Checklist

Specific Aims:

Analyze.....	the PBR and Checklist techniques
For the purpose of.....	evaluation
With respect to.....	effectiveness and efficiency
From the point of view of..	the researcher
In the context of.....	undergraduate students

Quality Focus: Requirements Document Quality

Context: The study will be conducted in the academic environment and undergraduate students will be the subjects of the experiment

4. EXPERIMENTAL STUDY DEFINITION

Questions and Metrics:

Questions:

- O1') Do PBR teams detect a more defects than Checklist teams?
- O2') Do individual PBR or Checklist reviewers find more defects?
- O3') Does the reviewer's experience affect his or her effectiveness?
- R1) Do individual reviewers using PBR and Checklist find different defects?
- R2) Do the PBR perspectives have the same effectiveness and efficiency?
- R3) Do the PBR perspectives find different defects?

Questions O1' - O3' came from the Original study and were modified to compare PBR to checklist rather than to ad hoc.
Questions R1 - R3 were open questions about PBR that were not specifically studied in the original experiment.

Metrics:

- **Defects Found**: The number of unique defects found by one or more subjects (i.e. each defect is counted only one time regardless of how many subjects find the defect);

- **Occurrences of a Defect**: This metric represents the number of times the defect is found, (assuming each subject has the chance to find the defect). The maximum number of occurrences for a defect is the number of inspectors in a group.

$$\mathbf{TotalOc} = \Sigma\,(x_i)\,,\ i = 1..n$$ where x_i is the number of defects found by subject *i*.

4. EXPERIMENTAL STUDY DEFINITION

Questions and Metrics:

Metrics:

- **Effectiveness**: The average percentage of defects found by a group of subjects. It is calculated as:

  $(\Sigma (x_i/y)*100)/n$, i = 1..n where *xi* is the number of defects found by the subject *i*, *y* is the total number of defects in the document and *n* is the number of subjects in the group.

- **Efficiency**: The average defects found by each subject per hour. It is calculated as:

  $(\Sigma (x_i/k_i))/n$, i = 1..n where *xi* is the number of defects found by the subject *i*, *ki* is the effort (in hours) used by subject *i* and *n* is the number of subjects in the group.

Questions that can not be answered by the experimental study:

Open Questions:

- How effective is the training?
- Are the subjects really following the techniques?