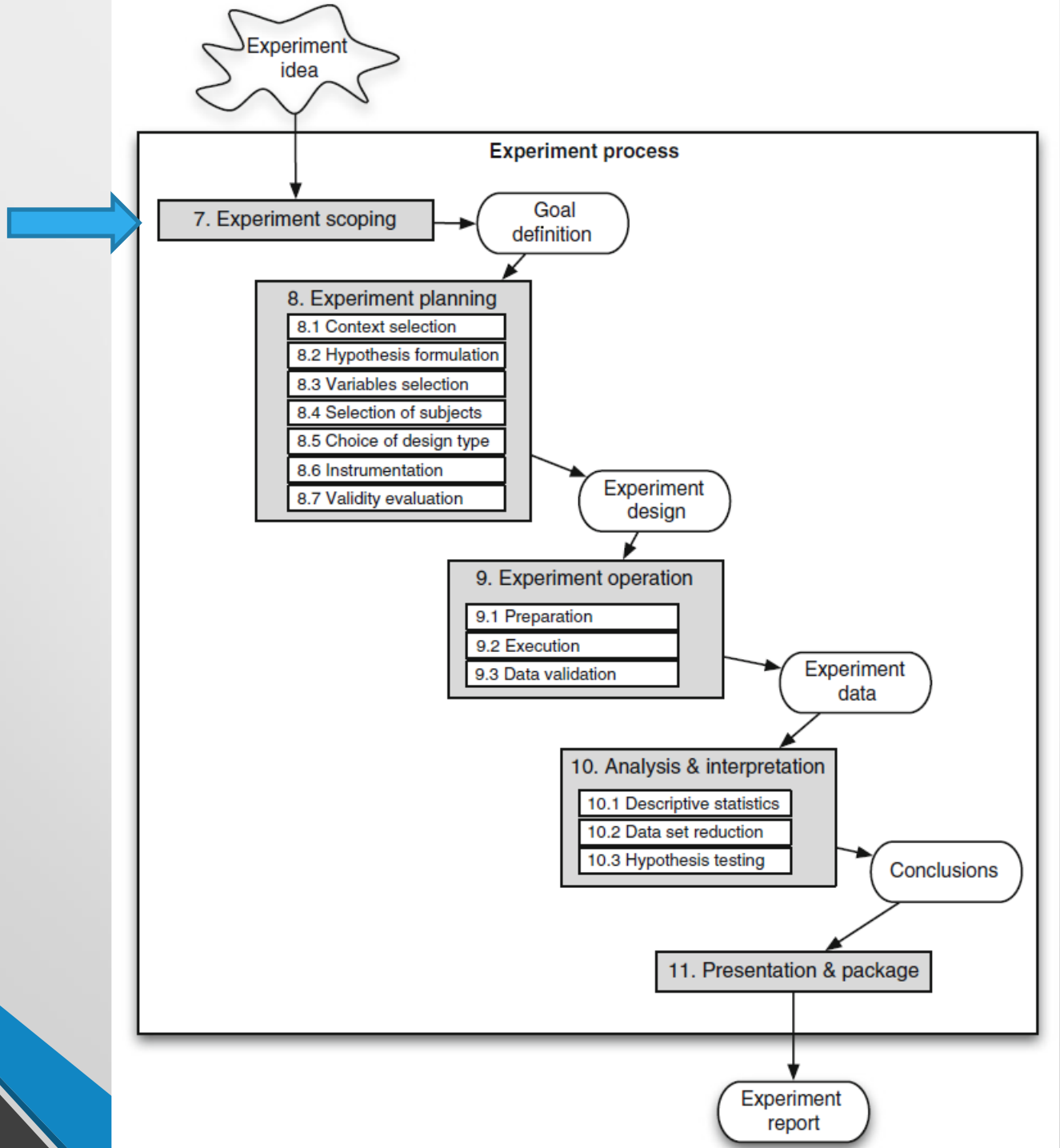
ESCOPO

Rosana Braga

Material adaptado a partir de slides do Prof. Paulo Cesar Masiero


Experiment idea
Experiment process
7. Experiment scoping
Goal definition
8. Experiment planning
8.1 Context selection
8.2 Hypothesis formulation
8.3 Variables selection
8.4 Selection of subjects
8.5 Choice of design type
8.6 Instrumentation
8.7 Validity evaluation
Experiment design
9. Experiment operation
9.1 Preparation
9.2 Execution
9.3 Data validation
Experiment data
10. Analysis & interpretation
10.1 Descriptive statistics
10.2 Data set reduction
10.3 Hypothesis testing
Conclusions
11. Presentation & package
Experiment report

ESCOPO

- É a parte inicial da documentação experimental
- Deve-se estabelecer a hipótese claramente
- Não precisa ser estabelecida formalmente, mas tem que ser clara
- Deve ser atualizada à medida que mais informações fiquem disponíveis.
- Deve-se definir os objetivos e metas do experimento, a partir do problema a ser resolvido

Framework para definição de escopo

- Objeto de estudo (o que é estudado?)
- Propósito (qual é a intenção?)
- Foco de qualidade (qual efeito é estudado?)
- Perspectiva (sob visão de quem?)
- Contexto (onde o estudo é conduzido?)

ESCOPO: importância

- Se a fundamentação não for estabelecida de maneira adequada, pode levar a retrabalho, ou até mesmo o experimento não poder ser utilizado para o que se pretendia

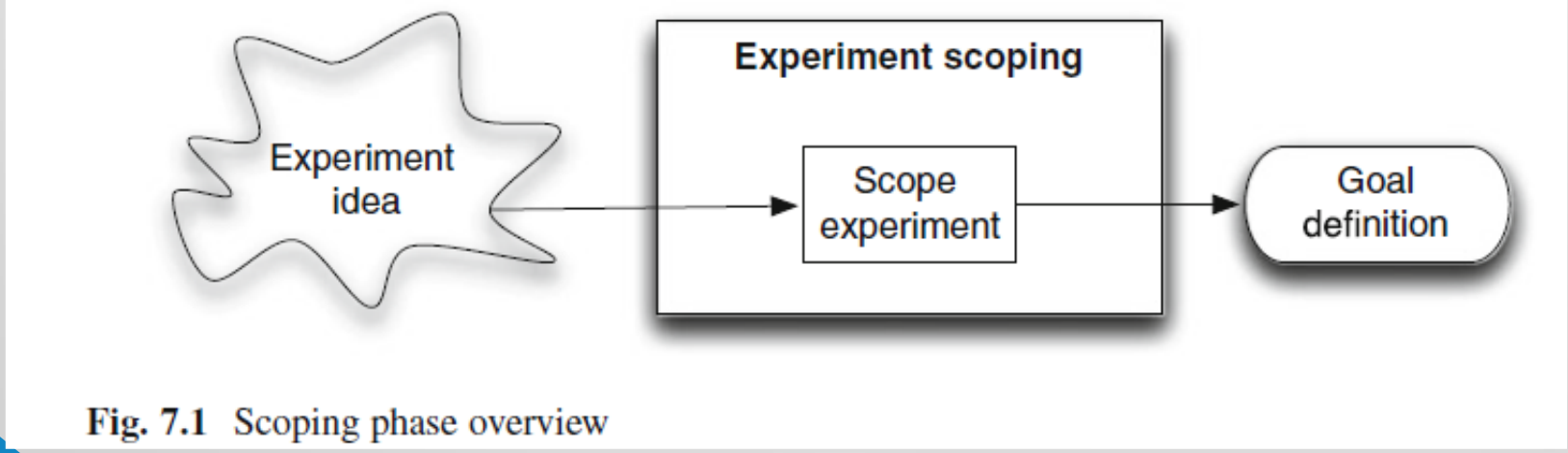


Fig. 7.1 Scoping phase overview

REF: Wohlin et al., 2012, pg 86

Definição de escopo

- 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 (uso do GQM)
    - 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.

GQM

- Especificar as metas para si próprio e para seus projetos (GOAL)
- Mapear os objetivos aos dados que definem operacionalmente essas metas (QUESTION)
- Prover um framework de medidas para interpretar os dados com respeito às metas (METRICS)

GQM

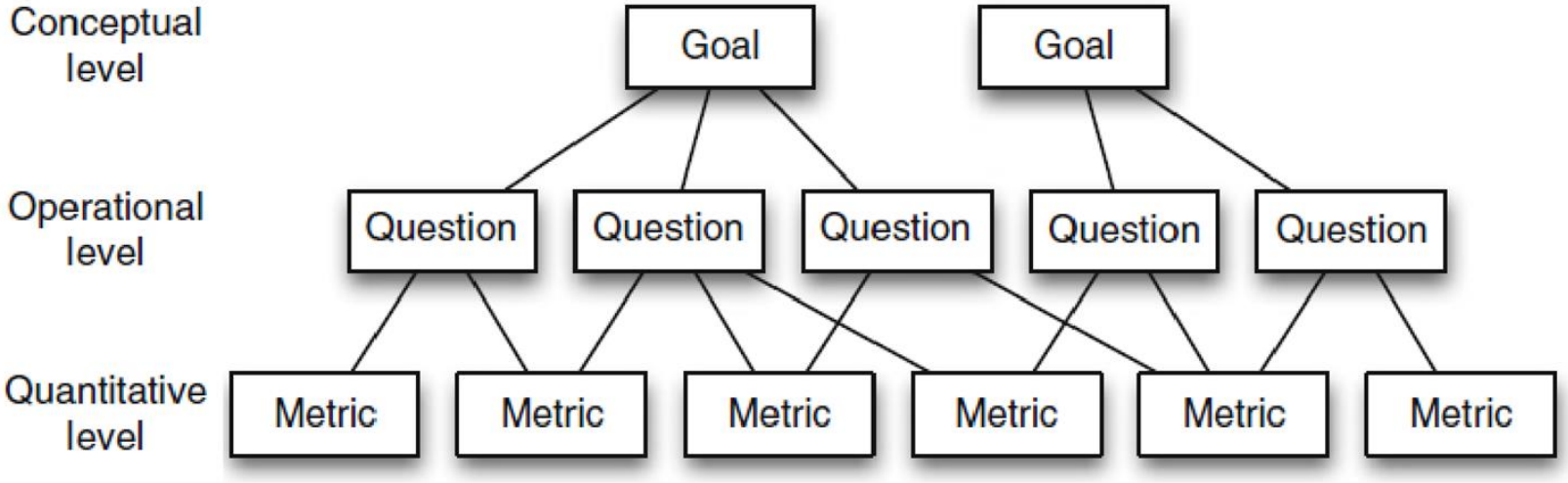


Fig. 2.4 GQM model hierarchical structure

REF: Wohlin et al., 2012, pg 29

Objetivos – Gabarito de definição

- O seguinte gabarito ou diretriz, proposto por Basili com base 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

Fig. 7.1 Scoping phase overview

Table 7.1 Experiment context classification

		# 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

REF: Wohlin et al., 2012, pg 86

- 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 7.3 Goal 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	

REF: Wohlin et al., 2012, pg 87

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 com ABC?
    - Nível de entrelaçamento de interesses, nível de conformidade com padrões, complexidade dos artefatos, tempo de duração do projeto, etc.
  - Que outras variáveis independentes podem afetar estas variáveis?
    - Experiência do projetista, conformidade de uso do método

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.

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

Atributo

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 mapeamento diferente 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 se diz que elas são significativas, senão se diz que não são significativos.
- 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.

Medidas diretas ou indiretas

- Os atributos de interesse de um estudo empírico podem não ser mensuráveis diretamente, por isso são divididos em:
  - Diretos: é feita diretamente e não envolve medição de outros atributos. Exemplos: LOC, número de defeitos encontrados durante o teste
  - Indiretas: envolve a medição de outros atributos, sendo derivada delas. Exemplos: densidade de defeitos (número de defeitos dividido pelo numero de LOC), produtividade dos programadores (LOC dividido pelo esforço)

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.
- Exemplos:
  - Classificações, etiquetagem e tipos de defeitos
  - Diferentes linguagens de programação: Java, C++, C#, Pascal, ...
- A escala não nos permite dizer, por exemplo, que Java é menor que C# ou que C++ é melhor que C#

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, sequencial, ...)
- 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"

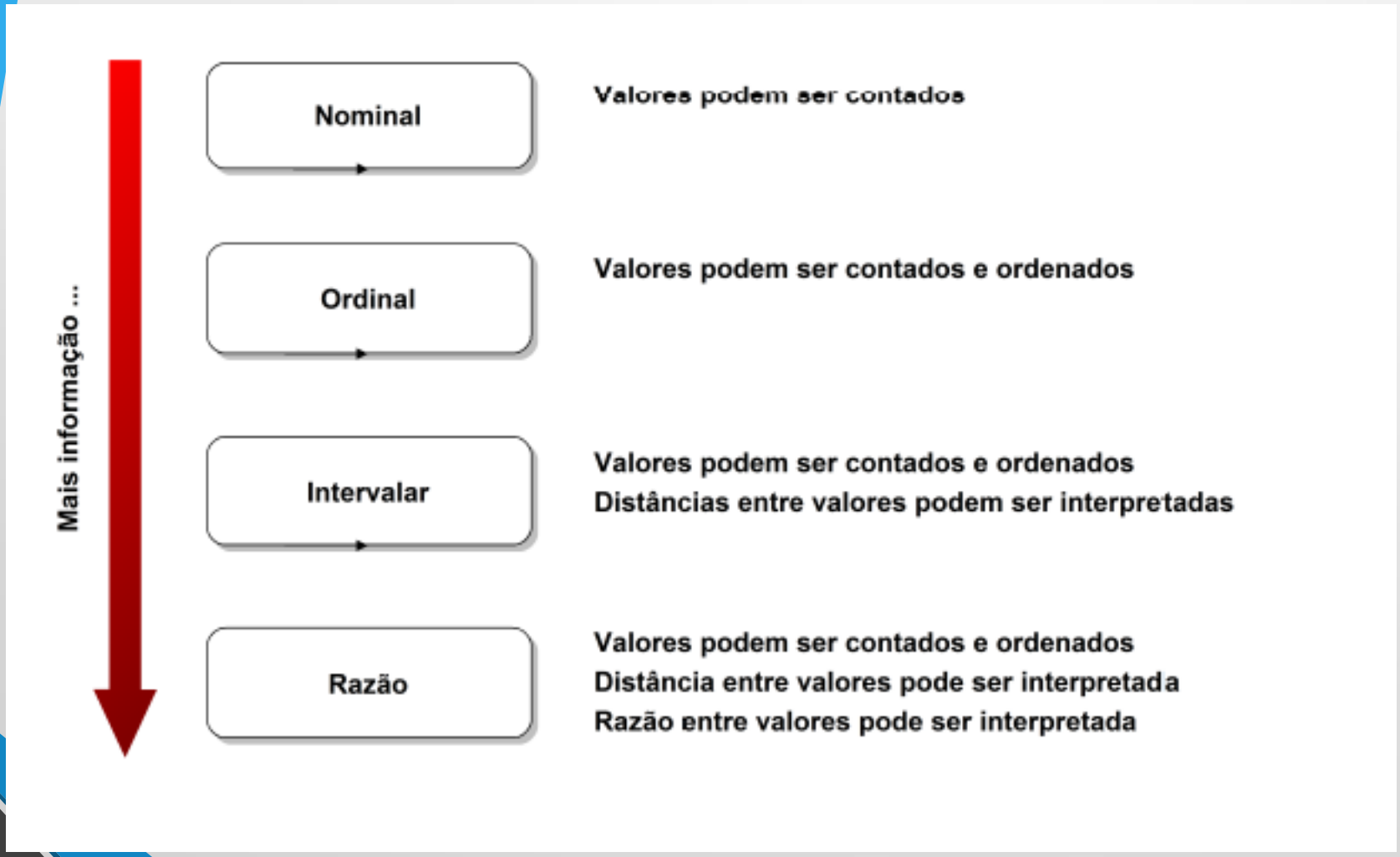
Escala Intervalar

- A diferença entre duas medidas é significativa mas não o valor nominal.
- 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 Razão

- Os valores de uma escala razão 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 X linhas de código é duas vezes menor que um software com 2X 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:
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?