

Experimento Controlados e Quasi-Experimentos

Conceitos Básicos

Experimentação e ES

- As pesquisas em Engenharia de Software devem seguir as orientações de pesquisas realizadas em outros tipos de engenharia
- As engenharias se baseiam no uso de pesquisas científicas para construir produtos e serviços economicamente viáveis
- Assim, além das propostas de inovações técnicas, as pesquisas devem incluir uma avaliação dos resultados atingidos pela aplicação destas inovações

Experimentação e ES

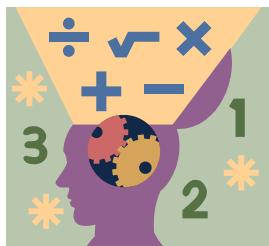
- Existem diferentes métodos de avaliação para pesquisas:
 - **Método científico:** se baseia na observação do mundo e na construção de um modelo baseado nestas observações
 - **Método de engenharia:** as técnicas atuais são analisadas, suas fraquezas são identificadas, inovações são propostas e comparadas com as técnicas que as precederam
 - **Método experimental:** um modelo para o mundo real é proposto e avaliado através de um conjunto de estudos experimentais
 - **Método analítico:** uma teoria formal é proposta, resultados são derivados e comparados com observações do mundo real
- Os métodos de engenharia e experimental são considerados derivações do método científico

Experimentação e ES

- O método científico (e suas derivações) é tradicionalmente aplicado com sucesso em outras ciências, destacando-se as sociais, onde raramente é possível estabelecer leis da natureza, como na física ou matemática
- Como o fator humano é muito importante na construção e manutenção de software, a Engenharia de Software se aproxima destas ciências sociais
- Assim, o método científico é comumente aplicado para avaliar os benefícios providos por uma nova técnica, teoria ou método relacionado com software

Estudos Experimentais

Teoria



Causa

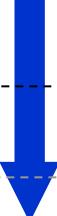


Efeito



Observação

Tratamento



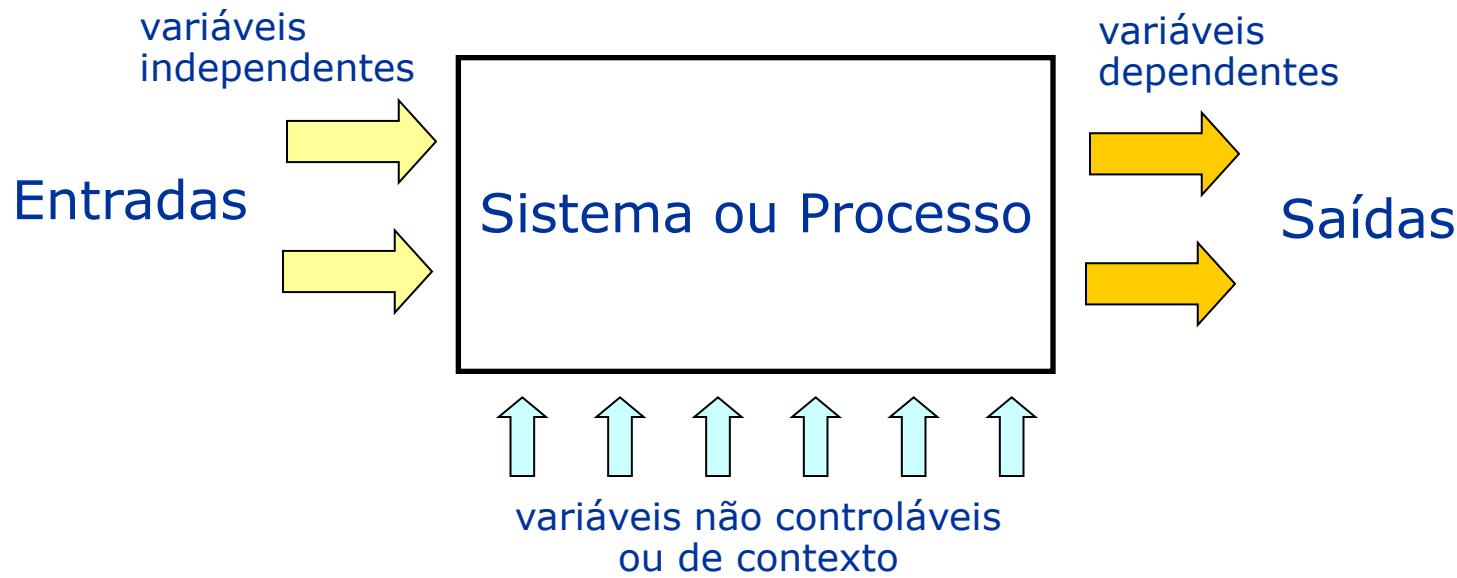
Resultado

Variável
independente

Execução do
experimento

Variável
dependente

Aplicação de um Experimento



Variáveis

- **Variáveis Independentes, de Estado, ou “Fatores”:** aquelas que influenciam o resultado da aplicação do tratamento no estudo experimental.
- **Fatores Primários:** variáveis independentes que se quer estudar. Determina os **tratamentos** do experimento.
- **Variáveis indesejadas:** variável independente que não se quer estudar, mas que influenciam o resultado do experimento. Seu impacto pode muitas vezes ser mitigado por randomização de sua presença nos tratamentos.
- **Variáveis de blocagem:** quando uma variável indesejável pode influenciar fortemente o resultado e não é fácil de randomizar, isto requer projetos experimentais que isolem sua influência. Os **tratamentos** são organizados (“em blocos”) também pelos valores destas variáveis.
- **Parâmetros ou variáveis de contexto:** variáveis independentes que não se quer ou se pode variar durante um estudo. Elas são fixadas em somente um valor durante o experimento.

Variáveis

- ***Variáveis Dependentes ou de resposta:*** características que se espera que mude como resultado da aplicação do **tratamento**
 - o Exemplo: número de defeitos por KLOC, número de falhas por horas de execução, número de pessoas horas para executar uma tarefa

Terminologia

- **Alternativas ou Níveis** – faixa de valores das variáveis independentes a ser atribuída durante o experimento para se avaliar o seu impacto nas variáveis dependentes
- **Tratamento (treatment)**: *A combinação de níveis que é efetivamente testada a cada experimento*
- **Tentativa (Trial)**: testes rodados sobre um único tratamento
- **Estudo Experimental**: um conjunto de *trials*

Terminologia

- ***Unidade ou Artefato Experimental:*** objeto sobre o qual o **tratamento** é aplicado
 - Documento de requisitos, módulo de código fonte, etc.
- ***Participante (Participant ou Subject):*** pessoa que está aplicando o tratamento
- ***Objeto de controle:*** aquele que não está usando nem aplicando o tratamento
- ***Projeto Experimental:*** forma pela qual os tratamentos são divididos e executados sobre os objetos experimentais

Hipóteses

➤ **Hipóteses**

- ***Hipótese Nula (H_0)***
- ***Hipótese Alternativa (H_a)***

➤ ***Rejeitar a Hipótese Nula***

Projetos Experimentais

➤ Com um Fator de interesse *com N alternativas*

- Se as variáveis independentes podem ser distribuídas aleatoriamente e outros fatores podem ser fixados
- **N Tratamentos**
 - *Experimento com um fator*
 - *Comparação em pares*
- Se existem variações não controláveis
 - *Experimento com projeto blocado*

Experimento com um Fator e projeto aleatório simples

- Divilda aleatoriamente as alternativas do Fator sobre as unidades experimentais
- Exemplo queremos aplicar a Técnica A e a Técnica X com 100 programadores.
 - Aloque aleatoriamente a técnica A à 50 programadores e a técnica X à 50 programadores

Experimento com um Fator e comparação em pares

- Aplique as alternativas do Fator a cada unidade experimental
- Exemplo queremos aplicar a Técnica A e a Técnica X com 100 programadores.
 - Cada programador aplica a técnica A e a técnica X em uma porção diferente do objeto experimental
 - A ordem de aplicação das técnicas é escolhida aleatoriamente para cada programador
 - 50 aplica a técnica A primeiro e 50 aplica a técnica X primeiro

Experimento com um Fator e projeto blocado-aleatório

- Divilda as alternativas do Fator em categorias sobre as unidades experimentais
- Exemplo queremos aplicar a Técnica A e a Técnica X com 100 programadores.
 - Divilda os programadores em 5 categorias de acordo com suas experiências
 - Para cada categoria aloque aleatoriamente 10 programadores a técnica A e outros 10 programadores a técnica X

Projetos Experimentais

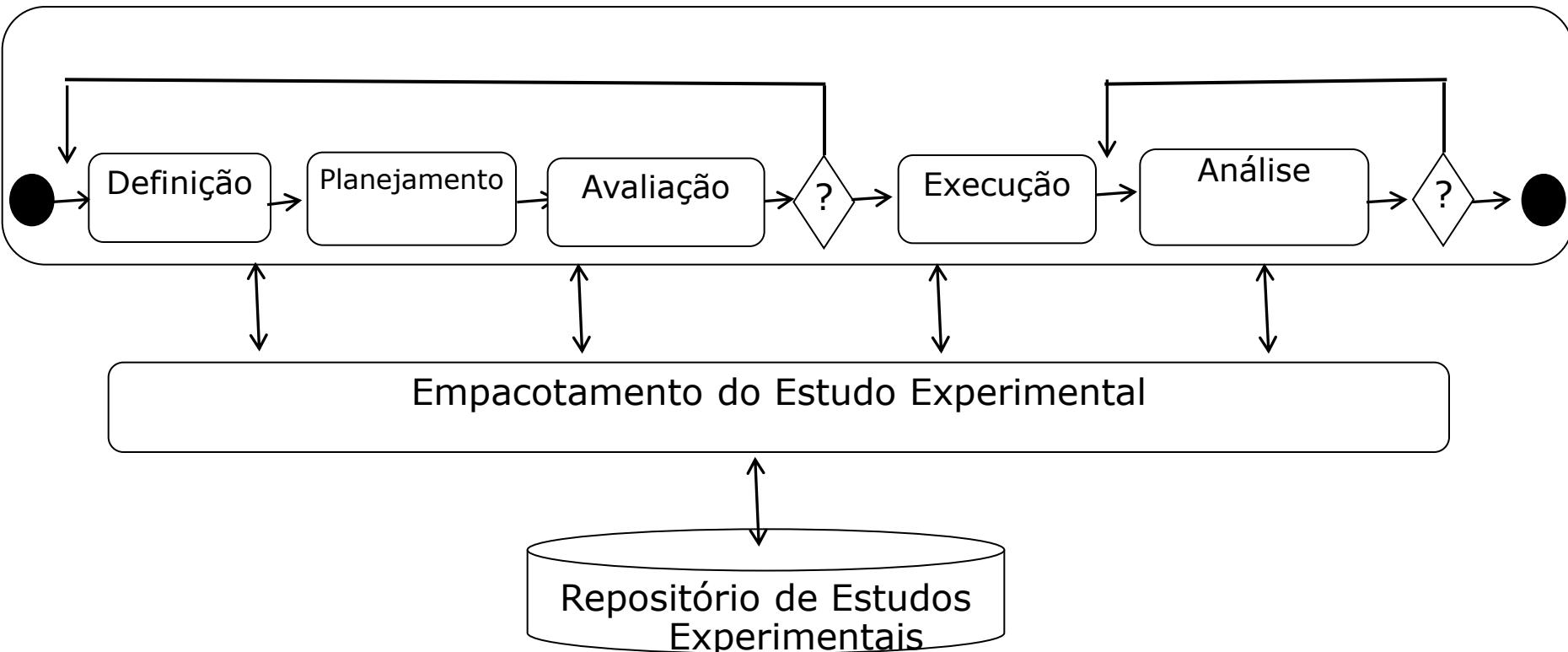
- Com K Fatores de interesse com N alternativas
 - *Experimento com projeto blocado*
 - ***Não é possível rodar experimentos N^k tratamentos***
 - *Projeto fatorial ou aninhado*

Experimento com um Fator e uma variável indesejável

- Use um projeto em blocos em uma matriz com o número de alternativas do fator vezes o número de alternativas da variável
- Este tipo de projeto é dito ser completo
- Exemplo queremos aplicar a Técnica A e a Técnica X com 100 programadores, mas o tamanho do objeto usado na especificação pode ser do tipo T1 e T2.
 - Rode quatro tratamentos onde os programadores são atribuídos os pares A-T1; X-T2; X-T1 e A-T2

T1-A	T1-X
T2-A	T2-X

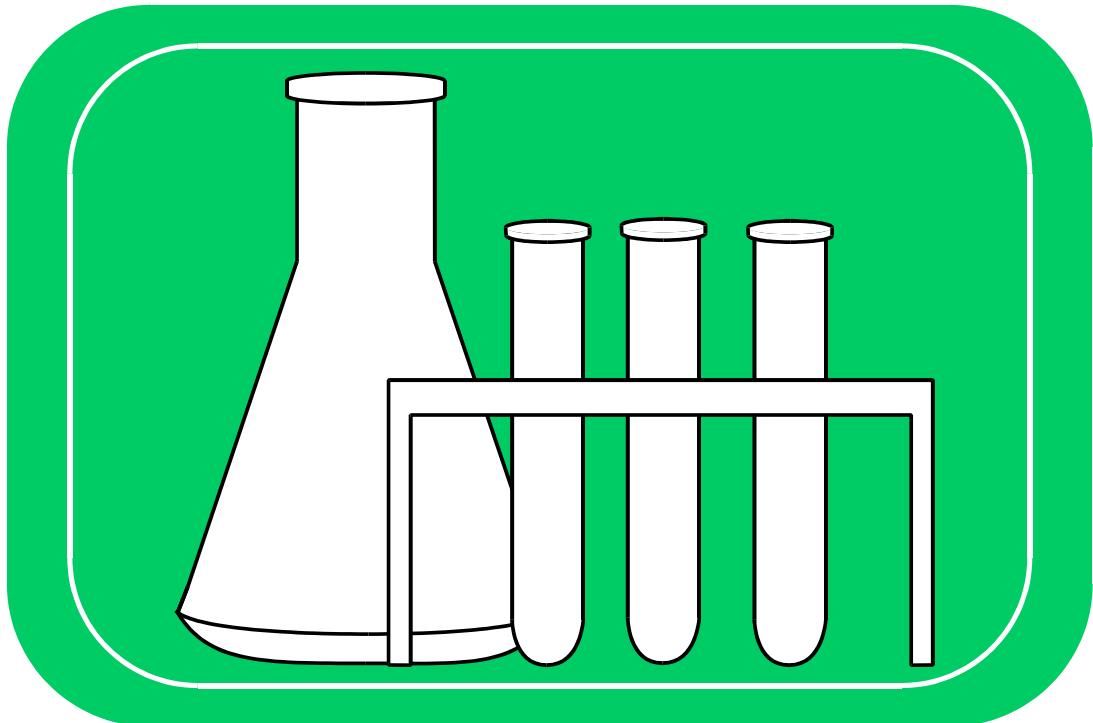
Processo Experimental



Procedimentos para realizar experimentos

- Definição
- Planejamento (Projeto)
- Avaliação
- Execução
- Análise
- Empacotamento

- Disseminação
- Tomada de decisões



Um Exemplo Real de Experimento Controlado

**Estudo Experimental Sobre
Leitura Baseada em
Perspectivas**

Material gentilmente cedido por:

Guilherme Horta Travassos
COPPE/UFRJ



Sandra Fabbri
DC/UFSCar



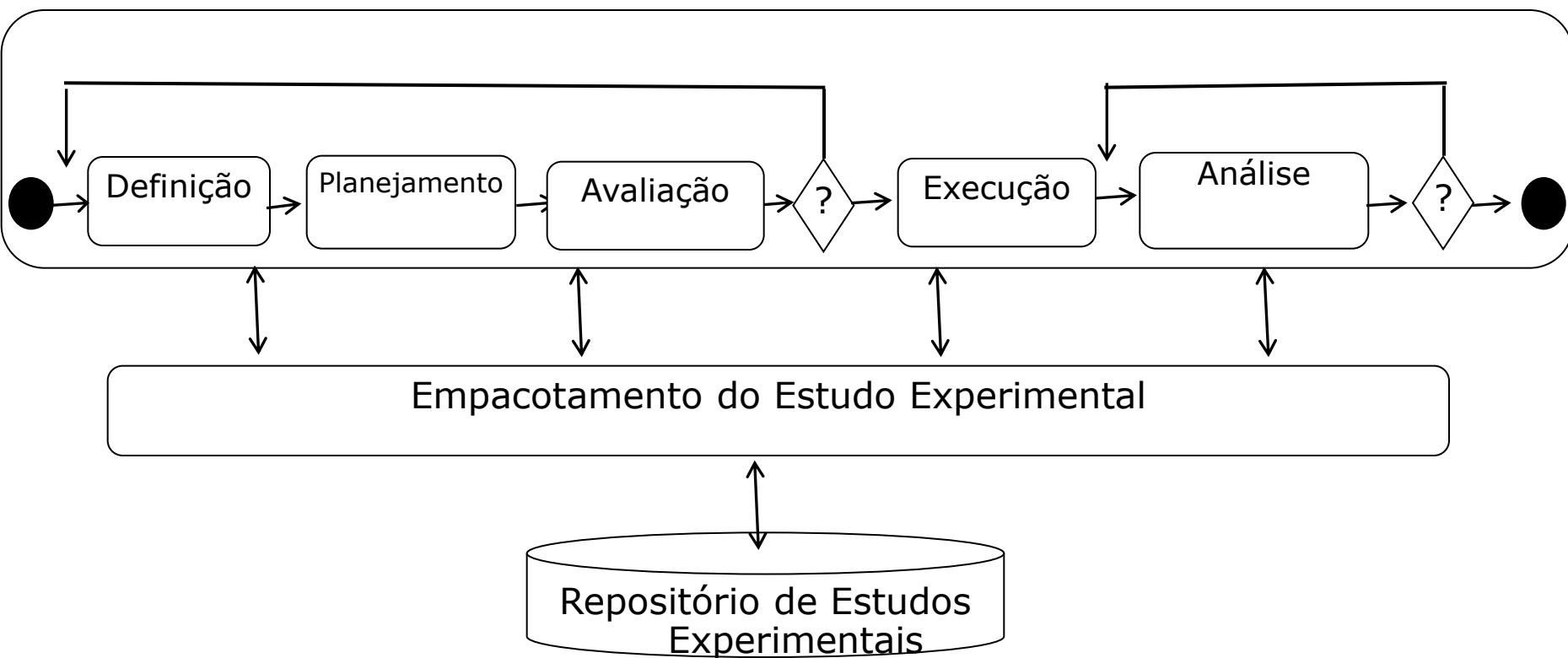
José Carlos Maldonado
USP/São Carlos



**Compilado a partir do mini-curso
ministrado no
SBES 2005**

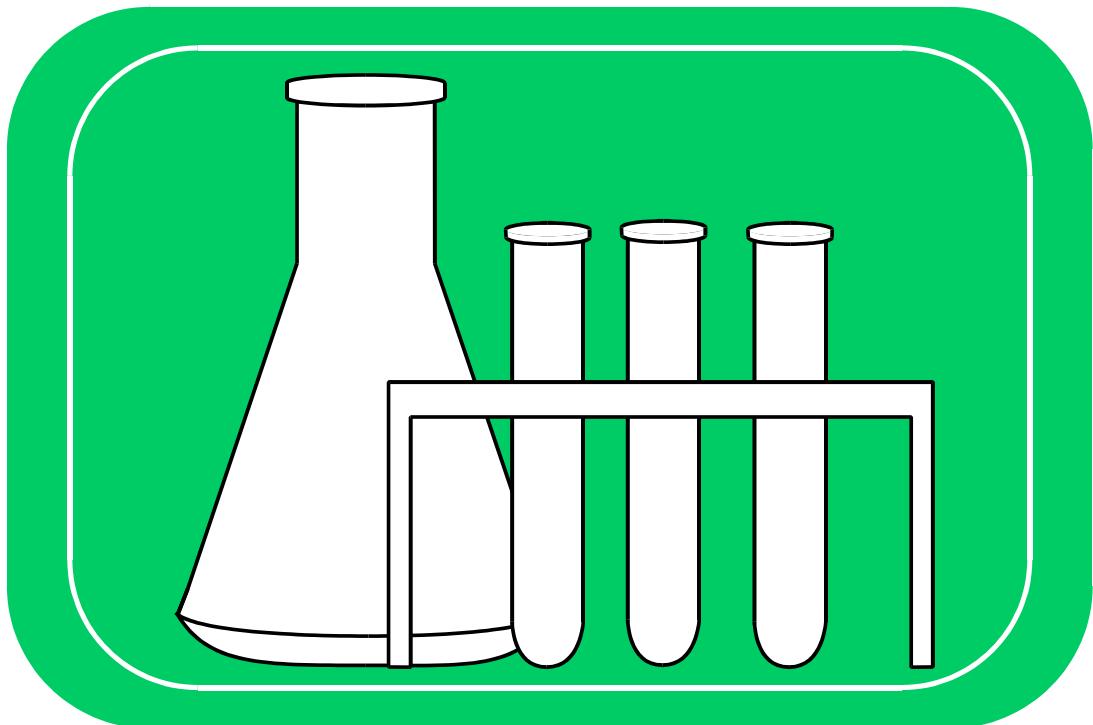
Experimentação em engenharia de software

➤ Processo de experimentação:



Procedimentos para realizar experimentos

- Definição
- Planejamento
(Projeto)
- Preparação
(Avaliação)
- Execução
- Análise
- Disseminação
- Tomada de
decisões



Informação sobre o estudo experimental

1. IDENTIFICAÇÃO

Título, Tema, Área Técnica, Autor, Afiliação, Local, Data

2. CARACTERIZAÇÃO

Tipo, Domínio, Linguagem, Parceiros (Instituições, Endereços, Fone, Fax, e-mail e URL), Links, resultados esperados, replicações esperadas, glossário.

3. INTRODUÇÃO

Introdução. Trabalhos anteriores, caracterização do problema, organização dos documentos.

4. DEFINIÇÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

Objeto do Estudo

Objetivo Principal

Metas Específicas

Analisar:

Com a finalidade de:

Em relação a:

Do ponto de vista de:

No contexto do:

Foco de Qualidade

Contexto

Questões e Métricas

Questões que não podem ser respondidas pelo estudo

Questões em Aberto

5. PLANEJAMENTO (detalhado)

Formulação de Hipóteses, Seleção de Variáveis

Variáveis dependentes

Variáveis independentes

Seleção de Participantes

Critérios de seleção de participantes

Experiência necessária

Critério de seleção de grupos

Técnicas de amostragem aleatória, técnicas de amostragem não aleatória

Recursos

Software, Hardware, Questionários

Projeto do Experimento

Objetos, Medições, Instruções, Técnicas, Fatores, Tratamentos

Instrumentação

Descrição, Justificativa, Vantagens e desvantagens, Limitações, Suporte à Análise Quantitativa, Suporte a Análise Qualitativa, Critérios de Observações, Artefatos (questionários, procedimentos, etc.)

Mecanismos de Análise

Testes Estatísticos
Critérios de Eliminação de pontos fora da curva

Análise de Validade

Validade Interna
Validade Externa
Validade de Conclusão
Validade de Construção

6. TREINAMENTO

Definições e procedimentos de treinamento
Instrutores, Participantes, Artefatos

7. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

Execução do estudo experimental
Artefatos (Instruções, Documentos, etc.)

8. AVALIAÇÃO

Objetivos
Participantes
Execução
Artefatos Usados
Artefatos Produzidos (Lições Aprendidas, Sugestões de Modificações e Evolução)

9. PLANEJAMENTO DE CUSTOS

Custo de Estudo Experimental
Custos de Planejamento
O planejamento, instrumentação, material de treinamento, avaliação
Custos de Execução
Viagens, Treinamento, recursos humanos, recursos materiais custos de análise
Custos de Empacotamento

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11. APÊNDICES

Identificação

1. IDENTIFICAÇÃO

Título, Tema, Área Técnica, Autor, Afiliação, Local, Data

2. CARACTERIZAÇÃO

Tipo, Domínio, Linguagem, Parceiros (Instituições, Endereços, Fone, Fax, e-mail e URL), Links, resultados esperados, réplicas esperadas, glossário.

3. INTRODUÇÃO

Introdução. Trabalhos anteriores, caracterização do problema, organização dos documentos.

4. DEFINIÇÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

Objeto do Estudo

Objetivo Principal

Metas Específicas

Analisar:

Com a finalidade de:

Em relação a:

Do ponto de vista de:

No contexto do:

Foco de Qualidade

Contexto

Questões e Metas

Questões que não podem ser respondidas pelo estudo

Questões em Aberto

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

Caracterização

1. IDENTIFICAÇÃO

Título, Tema, Área Técnica, Autor, Afiliação, Local, Data

2. CARACTERIZAÇÃO

Tipo, Domínio, Linguagem, Parceiros (Instituições, Endereços, Fone, Fax, e-mail e URL), Links, resultados esperados, réplicas esperadas, glossário.

3. INTRODUÇÃO

Introdução. Trabalhos anteriores, caracterização do problema, organização dos documentos.

4. DEFINIÇÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

Objeto do Estudo

Objetivo Principal

Metas Específicas

Analisar:

Com a finalidade de:

Em relação a:

Do ponto de vista de:

No contexto do:

Foco de Qualidade

Contexto

Questões e Metas

Questões que não podem ser respondidas pelo estudo

Questões em Aberto

2. 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

Introdução - Contexto

3. INTRODUCTION

1. IDENTIFICAÇÃO

Título, Tema, Área Técnica, Autor, Afiliação, Local, Data

2. CARACTERIZAÇÃO

Tipo, Domínio, Linguagem, Parceiros (Instituições, Endereços, Fone, Fax, e-mail e URL), Links, resultados esperados, réplicas esperadas, glossário.

3. INTRODUÇÃO

Introdução. Trabalhos anteriores, caracterização do problema, organização dos documentos.

4. DEFINIÇÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

Objeto do Estudo

Objetivo Principal

Metas Específicas

Analisar:

Com a finalidade de:

Em relação a:

Do ponto de vista de:

No contexto do:

Foco de Qualidade

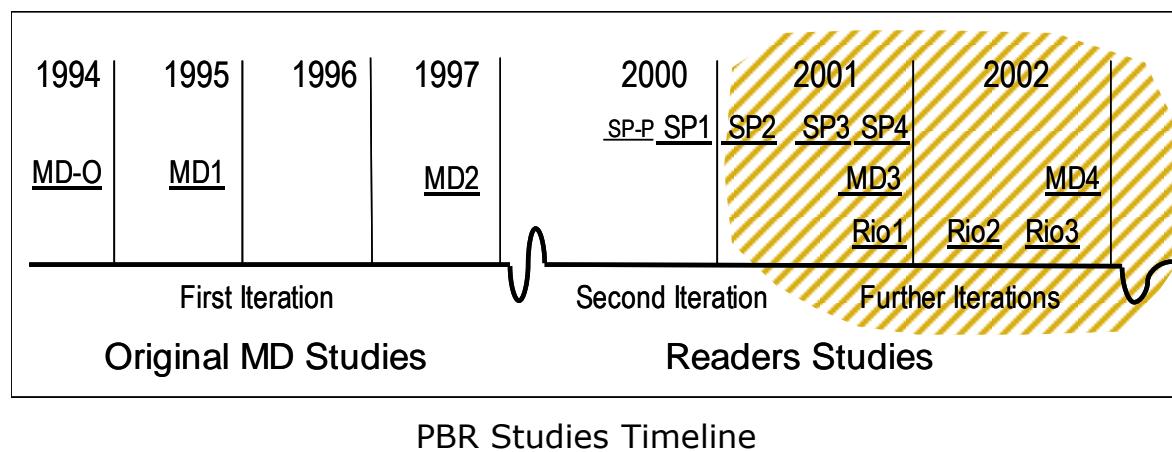
Contexto

Questões e Metas

Questões que não podem ser respondidas pelo estudo

Questões em Aberto

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



Definição do estudo (1)

1. IDENTIFICAÇÃO

Título, Tema, Área Técnica, Autor, Afiliação, Local, Data

2. CARACTERIZAÇÃO

Tipo, Domínio, Linguagem, Parceiros (Instituições, Endereços, Fone, Fax, e-mail e URL), Links, resultados esperados, réplicas esperadas, glossário.

3. INTRODUÇÃO

Introdução. Trabalhos anteriores, caracterização do problema, organização dos documentos.

4. DEFINIÇÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

- Objeto do Estudo
- Objetivo Principal
- Metas Específicas

Analisar:
Com a finalidade de:
Em relação a:
Do ponto de vista de:
No contexto do:

- Foco de Qualidade
- Contexto
- Questões e Metas
- Questões que não podem ser respondidas pelo estudo
- Questões em Aberto

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

Definição do estudo (2)

1. IDENTIFICAÇÃO

Título, Tema, Área Técnica, Autor, Afiliação, Local, Data

2. CARACTERIZAÇÃO

Tipo, Domínio, Linguagem, Parceiros (Instituições, Endereços, Fone, Fax, e-mail e URL), Links, resultados esperados, réplicas esperadas, glossário.

3. INTRODUÇÃO

Introdução. Trabalhos anteriores, caracterização do problema, organização dos documentos.

4. DEFINIÇÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

Objeto do Estudo

Objetivo Principal

Metas Específicas

Analisar:

Com a finalidade de:

Em relação a:

Do ponto de vista de:

No contexto do:

Foco de Qualidade

Contexto

→ Questões e Métricas

Questões que não podem ser respondidas pelo estudo

Questões em Aberto

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.

$$\text{TotalOc} = \sum (x_i), \quad i = 1..n \quad \text{where } x_i \text{ is the number of defects found by subject } i.$$

Definição do estudo (3)

1. IDENTIFICAÇÃO

Título, Tema, Área Técnica, Autor, Afiliação, Local, Data

2. CARACTERIZAÇÃO

Tipo, Domínio, Linguagem, Parceiros (Instituições, Endereços, Fone, Fax, e-mail e URL), Links, resultados esperados, réplicas esperadas, glossário.

3. INTRODUÇÃO

Introdução. Trabalhos anteriores, caracterização do problema, organização dos documentos.

4. DEFINIÇÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

Objeto do Estudo

Objetivo Principal

Metas Específicas

Analizar:

Com a finalidade de:

Em relação a:

Do ponto de vista de:

No contexto do:

Foco de Qualidade

Contexto

→ Questões e Metas

→ Questões que não podem ser respondidas pelo estudo

→ Questões em Aberto

4. EXPERIMENTAL STUDY DEFINITION

Questions and Metrics:

Metrics:

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

$(\sum (x_i/y) * 100) / n$, $i = 1..n$ where x_i 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:

$(\sum (x_i/k_i)) / n$, $i = 1..n$ where x_i is the number of defects found by the subject i , k_i is the effort (in hours) used by the 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?

Planejamento (1)

5. PLANEJAMENTO (detalhado)

→ Formulação de Hipóteses,

Seleção de Variáveis

Variáveis dependentes

Variáveis independentes

Seleção de Participantes

Critérios de seleção de participantes

Experiência necessária

Critério de seleção de grupos

Técnicas de amostragem aleatória e não aleatória

Recursos

Software, Hardware,
Questionários

Projeto do Experimento

Objetos, Medição, Instruções,
Técnicas, Fatores, Tratamentos

Instrumentação

Descrição, Justificativa,
Vantagens e desvantagens,
Limitações,
Suporte à Análise Quantitativa,
Suporte a Análise Quantitativa,
Critérios de Observações,
Artefatos (questionários,
procedimentos, etc.)

Mecanismos de Análise

Testes Estatísticos
Critérios de Eliminação de
pontos fora da curva

Análise de Validade

Validade Interna
Validade Externa
Validade de Conclusão
Validade de Construção

5. PLANNING (detailed)

Hypothesis Formulation:

Example 1

➤ O1': Do PBR teams detect more defects than Checklist teams?

H₀: There is no difference in the defect detection rates of teams applying PBR compared to teams applying the Checklist technique. That is, every successive dilution of a PBR team with a non-PBR reviewer has only random effects on team scores.

H_a: The defect detection rates of teams applying PBR are higher compared to teams using the Checklist technique. That is, every successive dilution of a PBR team with a non-PBR reviewer decreases the effectiveness of the team

Planejamento (2)

5. PLANEJAMENTO (detalhado)

→ Formulação de Hipóteses,
Seleção de Variáveis

Variáveis dependentes

Variáveis independentes

Seleção de Participantes

Critérios de seleção de
participantes

Experiência necessária

Critério de seleção de grupos

Técnicas de amostragem
aleatória e não aleatória

Recursos

Software, Hardware,
Questionários

Projeto do Experimento

Objetos, Medições, Instruções,
Técnicas, Fatores, Tratamentos

Instrumentação

Descrição, Justificativa,
Vantagens e desvantagens,
Limitações,
Suporte à Análise Quantitativa,
Suporte a Análise Quantitativa,
Critérios de Observações,
Artefatos (questionários,
procedimentos, etc.)

Mecanismos de Análise

Testes Estatísticos
Critérios de Eliminação de
pontos fora da curva

Análise de Validade

Validade Interna
Validade Externa
Validade de Conclusão
Validade de Construção

5. PLANNING (detailed)

Hypothesis Formulation:

Example 2

- **O2': Do individual PBR or Checklist reviewers find more defects?**

Group effect (RT X DOC interaction)

H0: There is no difference between Group 1 and Group 2 with respect to individual effectiveness/efficiency.

Ha: There is a difference between Group 1 and Group 2 with respect to individual effectiveness/efficiency

Main effect RT

H0: There is no difference between subjects using PBR and subjects using Checklist with respect to individual effectiveness/efficiency.

Ha: There is a difference between subjects using PBR and subjects using Checklist with respect to individual effectiveness/efficiency.

Main effect DOC

H0: There is no difference between subjects reading ATM and subjects reading PG with respect to individual effectiveness/efficiency.

Ha: There is a difference between subjects reading ATM and subjects reading PG with respect to individual effectiveness/efficiency.

Planejamento (3)

5. PLANEJAMENTO (detalhado)

Formulação de Hipóteses,

→ Seleção de Variáveis

Variáveis dependentes

Variáveis independentes

Seleção de Participantes

Critérios de seleção de participantes
Experiência necessária

Critério de seleção de grupos
Técnicas de amostragem aleatória e não aleatória

Recursos

Software, Hardware,
Questionários

Projeto do Experimento

Objetos, Medições, Instruções,
Técnicas, Fatores, Tratamentos

Instrumentação

Descrição, Justificativa,
Vantagens e desvantagens,
Limitações,
Suporte à Análise Quantitativa,
Suporte a Análise Quantitativa,
Critérios de Observações,
Artefatos (questionários,
procedimentos, etc.)

Mecanismos de Análise

Testes Estatísticos
Critérios de Eliminação de
pontos fora da curva

Análise de Validade

Validade Interna
Validade Externa
Validade de Conclusão
Validade de Construção

5. PLANNING (detailed)

Variables Selection:

➤ Independent Variables

- **Reading techniques:** we have two alternatives: the PBR technique and an usual technique like Checklist.
- **Perspectives:** Within PBR, a subject uses a technique based on one of the review perspectives. For this experiment we used the three perspectives previously described: Designer, Tester and User.
- **Requirements documents** (Problem Domain)
- **Subjects Experience**

➤ Dependent Variables

- **Effectiveness** in defect detection
- **Efficiency** to apply the techniques

Planejamento (4)

5. PLANEJAMENTO (detalhado)

Formulação de Hipóteses,

Seleção de Variáveis

Variáveis dependentes

Variáveis independentes

→ Seleção de Participantes

Critérios de seleção de participantes

Experiência necessária

Critério de seleção de grupos

Técnicas de amostragem aleatória e não aleatória

→ Recursos

Software, Hardware,

Questionários

Projeto do Experimento

Objetos, Medições, Instruções,

Técnicas, Fatores, Tratamentos

Instrumentação

Descrição, Justificativa,
Vantagens e desvantagens,
Limitações,

Suporte à Análise Quantitativa,

Suporte a Análise Quantitativa,

Critérios de Observações,

Artefatos (questionários,
procedimentos, etc.)

Mecanismos de Análise

Testes Estatísticos

Critérios de Eliminação de
pontos fora da curva

Análise de Validade

Validade Interna

Validade Externa

Validade de Conclusão

Validade de Construção

5. PLANNING (detailed)

Subjects Selection:

- 18 undergraduate students with slightly more than one year of classroom experience on average, from the Software Engineering course at University of São Paulo at São Carlos, randomly divided into two groups of nine

Resources:

- Software: Minitab

Planejamento (5) Projeto do Experimento

PLANEJAMENTO (detalhado)

Formulação de Hipóteses, Seleção de Variáveis

Variáveis dependentes
Variáveis independentes

Seleção de Participantes

Critérios de seleção de
participantes
Experiência necessária

Critério de seleção de grupos
Técnicas de amostragem
aleatória e não aleatória

Recursos

Software, Hardware,
Questionários

→ Projeto do Experimento

Objetos, Medições, Instruções,
Técnicas, Fatores, Tratamentos

Instrumentação

Descrição, Justificativa,
Vantagens e desvantagens,
Limitações,
Suporte à Análise Quantitativa,
Suporte a Análise Quantitativa,
Critérios de Observações,
Artefatos (questionários,
procedimentos, etc.)

Mecanismos de Análise

Testes Estatísticos
Critérios de Eliminação de
pontos fora da curva

Análise de Validade

Validade Interna
Validade Externa
Validade de Conclusão
Validade de Construção

5. PLANNING (detailed)

Experiment Design:

- follows the principles of blocking and balancing
- two factors and two treatments for each factor
- 2*2 factorial design
- **Factor A:** Technique
- **Treatments:** PBR and Checklist
- **Factor B:** Requirements Document
- **Treatments:** ATM and PG documents

	Group 1			Group 2			
	Designer 3 Subjects	Tester 3 Subjects	User 3 Subjects	Designer 3 Subjects	Tester 3 Subjects	User 3 Subjects	
Checklist	Training in Checklist					First Day	
	ATM document inspection			PG document inspection			
PBR Technique	Training in PBR					Second Day	
	PG document inspection			ATM document inspection			

Planejamento (6) Instrumentação

PLANEJAMENTO (detalhado)	
Formulação de Hipóteses,	
Seleção de Variáveis	Variáveis dependentes Variáveis independentes
Seleção de Participantes	Critérios de seleção de participantes Experiência necessária Critério de seleção de grupos Técnicas de amostragem aleatória e não aleatória
Recursos	Software, Hardware, Questionários
Projeto do Experimento	Objetos, Medições, Instruções, Técnicas, Fatores, Tratamentos
→ Instrumentação	Descrição, Justificativa, Vantagens e desvantagens, Limitações, Suporte à Análise Quantitativa, Suporte a Análise Quantitativa, Critérios de Observações, Artefatos (questionários, procedimentos, etc.)
→ Mecanismos de Análise	Testes Estatísticos Critérios de Eliminação de pontos fora da curva
Análise de Validade	Validade Interna Validade Externa Validade de Conclusão Validade de Construção

5. PLANNING (detailed)

Instrumentation:

➤ Artifacts:

- Consent Form ►
- Analyst Survey ►
- List of Participants ►
- Training Material ►
- Objects: ATM and PG Requirement Documents ►
- Defect Form ►
- Defect List ►
- Feedback Questionnaire ►

Analysis Mechanisms:

- Descriptive Statistics
- Hypothesis Testing
 - ANOVA

Planejamento (7)

Riscos à Validade do Experimento

PLANEJAMENTO (detalhado)	
Formulação de Hipóteses,	Variáveis dependentes
Seleção de Variáveis	Variáveis independentes
Seleção de Participantes	Critérios de seleção de participantes Experiência necessária Critério de seleção de grupos Técnicas de amostragem aleatória e não aleatória
Recursos	Software, Hardware, Questionários
Projeto do Experimento	Objetos, Medições, Instruções, Técnicas, Fatores, Tratamentos
Instrumentação	Descrição, Justificativa, Vantagens e desvantagens, Limitações, Suporte à Análise Quantitativa, Critérios de Observações, Artefatos (questionários, procedimentos, etc.)
Mecanismos de Análise	Testes Estatísticos Critérios de Eliminação de pontos fora da curva
→ Análise de Validade	Validade Interna Validade Externa Validade de Conclusão Validade de Construção

5. PLANNING (detailed)

Results Validity:

➤ Internal Validity

- Language: The class lecture notes, assignment instructions, techniques and artifacts are written in English, so the lack of proficiency in English can affect the results of the study.
- Learning: PBR is a more procedurally defined technique than a checklist. If subjects are trained in the use of the more procedural PBR techniques prior to using the less-procedural checklist, there is a danger that they will perform the tasks on the checklist in a more ordered fashion.
- Conformance to the Original study: There are some changes made to the experimental procedures by the replicators before running the study. There are two main issues that must be considered for this threat:
 - The replicators made some adjustments to the training time but are keeping it equal for both techniques and they provide different levels of detail and require different levels of detail and background.
 - The techniques will be applied just after training, without giving the subjects time to mature and assimilate the underlying concepts.
- Process conformance of the subjects: We do not have mechanism to observe the subjects while they are working nor will collect any intermediate artifacts. Thus, we can not be certain that the subject will follow the technique.

Planejamento (7)

Riscos à Validade do Experimento

PLANEJAMENTO (detalhado)	
Formulação de Hipóteses,	
Seleção de Variáveis	Variáveis dependentes Variáveis independentes
Seleção de Participantes	Critérios de seleção de participantes Experiência necessária Critério de seleção de grupos Técnicas de amostragem aleatória e não aleatória
Recursos	Software, Hardware, Questionários
Projeto do Experimento	Objetos, Medições, Instruções, Técnicas, Fatores, Tratamentos
Instrumentação	Descrição, Justificativa, Vantagens e desvantagens, Limitações, Suporte à Análise Quantitativa, Suporte a Análise Quantitativa, Critérios de Observações, Artefatos (questionários, procedimentos, etc.)
Mecanismos de Análise	Testes Estatísticos Critérios de Eliminação de pontos fora da curva
→ Análise de Validade	Validade Interna Validade Externa Validade de Conclusão Validade de Construção

5. PLANNING (detailed)

Results Validity:

➤ External Validity

- This study will run in the classroom at a university and the subjects are not as experienced as industrial professionals. The subjects are not experienced in PBR perspectives. Thus, the conclusions of this study may not be directly transferable to industrial inspectors.

• Conclusion Validity

- The small number of subjects who will participate in the replication. It is possible that any result of the study be a function of this small sample size

Treinamento

6. TREINAMENTO

Definições e procedimentos de treinamento
Instrutores, Participantes, Artefatos

7. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

Execução do estudo experimental
Artefatos (Instruções, Documentos, etc.)

8. AVALIAÇÃO

Objetivos
Participantes
Execução
Artefatos Usados
Artefatos Produzidos (Lições Aprendidas, Sugestões de Modificações e Evolução)

9. PLANEJAMENTO DE CUSTOS

Custo de Estudo Experimental
Custos de Planejamento
O planejamento, instrumentação, material de treinamento, avaliação
Custos de Execução
Viagens, Treinamento, recursos humanos, recursos materiais, custos de análise
Custos de Empacotamento

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11. APÊNDICES

6. Training

➤ Definition and procedure:

- The training will be done in two 2-hour sessions using another artifact, ABC Video Store.
- The sessions will consist of 30 minutes of theoretical presentation and 90 minutes of practice with the techniques.
- At the end of the training, the researchers will give the subjects feedback on their performance and the full list of defects for the ABC Video Store document.
- This feedback will allow the subjects to see the types of defects that they would not uncover and use this information in future applications of the technique.

➤ Instructor: Emerson Sillas Dória

➤ Participants: 18 undergraduate students

➤ Artifacts:

- ABC Video Store Requirements Document
- Defect Form
- Defect List

Procedimento de Execução

6. TREINAMENTO

Definições e procedimentos de treinamento
Instrutores, Participantes, Artefatos

7. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

Execução do estudo experimental
Artefatos (Instruções, Documentos, etc.)

8. AVALIAÇÃO

Objetivos
Participantes
Execução
Artefatos Usados
Artefatos Produzidos (Lições Aprendidas,
Sugestões de Modificações e Evolução)

9. PLANEJAMENTO DE CUSTOS

Custo de Estudo Experimental
Custos de Planejamento
O planejamento, instrumentação,
material de treinamento, avaliação
Custos de Execução
Viagens, Treinamento, recursos
humanos, recursos materiais,
custos de análise
Custos de Empacotamento

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11. APÊNDICES

7. EXECUTION PROCEDURE

➤ Definition:

- The subjects will apply the Checklist and PBR techniques in sessions of 1 hour and 45 minutes each.
- First Day:
 - after receiving training in the Checklist method, the subjects from Group 1 will review the ATM document and subjects from Group 2 will review the PG document.
 - Each subject will be assigned to one of three subgroups for PBR (one for each perspective).
- Second Day:
 - after receiving training in the assigned PBR perspective, the subjects reviewed the other requirements document.
- The subjects will perform the inspections in a classroom while the experimenters will be present.
- During the inspection of the documents the subjects should record any defects they find along with a classification for the defect.

➤ Instructor: Emerson Sillas Dória

Procedimento de Execução

6. TREINAMENTO

Definições e procedimentos de treinamento
Instrutores, Participantes, Artefatos

7. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

Execução do estudo experimental
Artefatos (Instruções, Documentos, etc.)

8. AVALIAÇÃO

Objetivos
Participantes
Execução
Artefatos Usados
Artefatos Produzidos (Lições Aprendidas, Sugestões de Modificações e Evolução)

9. PLANEJAMENTO DE CUSTOS

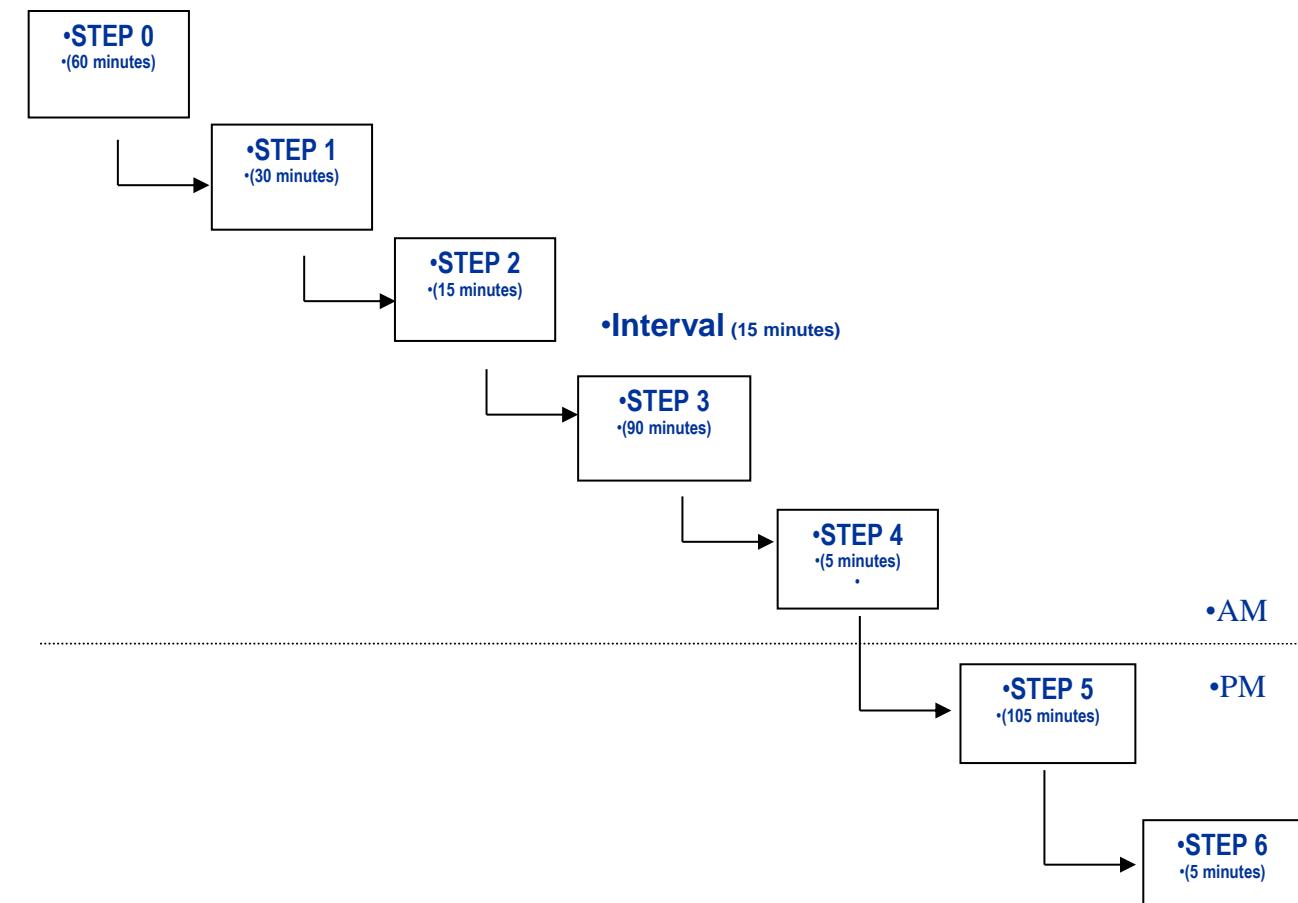
Custo de Estudo Experimental
Custos de Planejamento
O planejamento, instrumentação, material de treinamento, avaliação
Custos de Execução
Viagens, Treinamento, recursos humanos, recursos materiais, custos de análise
Custos de Empacotamento

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11. APÊNDICES

7. EXECUTION PROCEDURE

- First Day Detailed Definition: Example



Procedimento de Execução

6. TREINAMENTO

Definições e procedimentos de treinamento
Instrutores, Participantes, Artefatos

7. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

Execução do estudo experimental
Artefatos (Instruções, Documentos, etc.)

8. AVALIAÇÃO

Objetivos
Participantes
Execução
Artefatos Usados
Artefatos Produzidos (Lições Aprendidas,
Sugestões de Modificações e Evolução)

9. PLANEJAMENTO DE CUSTOS

Custo de Estudo Experimental
Custos de Planejamento
O planejamento, instrumentação,
material de treinamento, avaliação
Custos de Execução
Viagens, Treinamento, recursos
humanos, recursos materiais,
custos de análise
Custos de Empacotamento

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11. APÊNDICES

7. EXECUTION PROCEDURE

➤ First Day Detailed Definition:

- **Step 0**

- Introduction to the Experiment
 - Explain and fill out the forms: (Day1)
 - *List of Participants (L0)*
 - *Consent Form (E0)*
 - *Analyst Survey (E1)*
 - *Time step: 60 minutes*
 - *Subject time: 30 minutes*

- **Step 1**

- Reading Techniques Theory
 - *Checklist*
 - *Time step: 30 minutes*
 - *Subject time:*

- **Step 2**

- To delivery the document:
 - *Example Requirement Specification – ABC Video*
 - To delivery and explain the documents:
 - *Defect Classification Scheme (E2)*
 - *Execution Form (E3)*
 - *Defect Report Form (E5)*
 - *Checklist Technique (Questions)*
 - *Time step: 15 minutes*
 - *Subject time:*

Procedimento de Execução

6. TREINAMENTO

Definições e procedimentos de treinamento
Instrutores, Participantes, Artefatos

7. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

Execução do estudo experimental
Artefatos (Instruções, Documentos, etc.)

8. AVALIAÇÃO

Objetivos
Participantes
Execução
Artefatos Usados
Artefatos Produzidos (Lições Aprendidas, Sugestões de Modificações e Evolução)

9. PLANEJAMENTO DE CUSTOS

Custo de Estudo Experimental
Custos de Planejamento
O planejamento, instrumentação, material de treinamento, avaliação
Custos de Execução
Viagens, Treinamento, recursos humanos, recursos materiais, custos de análise
Custos de Empacotamento

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11. APÊNDICES

7. EXECUTION PROCEDURE

➤ First Day Detailed Definition:

- **Step 3**
 - Reading the specification
 - Fill out the document E5
 - *Time step: 90 minutes*
 - *Subject time: 90 minutes*
- **Step 4**
 - Give back the documents:
 - *Example Requirement Specification*
 - *Defect Report Form (E5)*
 - *Time step: 5 minutes*
 - *Subject time:*
- **Step 5**
 - Checklist Execution
 - To delivery the document:
 - *Execution Requirement Specification and Forms – ATM and PG*
 - *Time step: 105 minutes*
 - *Subject time: 105 minutes*
- **Step 6**
 - Give back the documents:
 - *Execution Requirement Specification and Forms*
 - *Time step: 5 minutes*
 - *Subject time:*
- **Total Time**
 - *Training Time: 3:35 hours*
 - *Execution Time: 1:50 hour*
 - *Total Time: 5:25 hours*

Plano de Avaliação

6. TREINAMENTO

Definições e procedimentos de treinamento
Instrutores, Participantes, Artefatos

7. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

Execução do estudo experimental
Artefatos (Instruções, Documentos, etc.)

8. AVALIAÇÃO

Objetivos
Participantes
Execução
Artefatos Usados
Artefatos Produzidos (Lições Aprendidas,
Sugestões de Modificações e Evolução)

9. PLANEJAMENTO DE CUSTOS

Custo de Estudo Experimental
Custos de Planejamento
O planejamento, instrumentação,
material de treinamento, avaliação
Custos de Execução
Viagens, Treinamento, recursos
humanos, recursos materiais,
custos de análise
Custos de Empacotamento

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11. APÊNDICES

8. PLAN EVALUATION



Planejamento de Custos

6. TREINAMENTO

Definições e procedimentos de treinamento
Instrutores, Participantes, Artefatos

7. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

Execução do estudo experimental
Artefatos (Instruções, Documentos, etc.)

8. AVALIAÇÃO

Objetivos
Participantes
Execução
Artefatos Usados
Artefatos Produzidos (Lições Aprendidas,
Sugestões de Modificações e Evolução)

9. PLANEJAMENTO DE CUSTOS

Custo de Estudo Experimental
Custos de Planejamento
O planejamento, instrumentação,
material de treinamento, avaliação
Custos de Execução
Viagens, Treinamento, recursos
humanos, recursos materiais,
custos de análise
Custos de Empacotamento

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11. APÊNDICES

9. COST PLANNING

- Planning Costs
- Execution Costs
- Packaging Costs

Análise do Resultados de R1

The results of this study addressed each of the six main questions that were posed earlier

Análise de Dados do R1

→ 01') Os times de PBR detectam mais defeitos que os times de checklists?

02') Individualmente, quais revisores encontram mais defeitos, PBR ou checklists?

03') A experiência do revisor afeta sua efetividade?

R1) Individualmente, revisores de PBR e checklists acham defeitos diferentes?

R2) As perspectivas de PBR têm a mesma efetividade e eficiência?

R3) As perspectivas de PBR encontram defeitos diferentes?

➤ 01') Do PBR teams detect a more defects than Checklist teams?

- **H0:** There is no difference in the defect detection rates of teams applying PBR compared to teams applying the Checklist technique. That is, every successive dilution of a PBR team with a non-PBR reviewer has only random effects on team scores.
- **Ha:** The defect detection rates of teams applying PBR are higher compared to teams using the Checklist technique. That is, every successive dilution of a PBR team with a non-PBR reviewer decreases the effectiveness of the team.

Analysis:

- Doing a permutation test as done in the original experiment, there were 48620 distinct ways to assign the reviewers into groups of 9.
- The group with no dilution (all PBR reviewers) had the 24769th highest test statistic, corresponding to a p-value of 0.51.
- Therefore, unlike the original study, we cannot reject the hypothesis H0.

Análise do Resultados de R1

Análise de Dados do R1

O1') Os times de PBR detectam mais defeitos que os times de checklists?

→ O2') Individualmente, quais revisores encontram mais defeitos, PBR ou checklists?

O3') A experiência do revisor afeta sua efetividade?

R1) Individualmente, revisores de PBR e checklists acham defeitos diferentes?

R2) As perspectivas de PBR têm a mesma efetividade e eficiência?

R3) As perspectivas de PBR encontram defeitos diferentes?

➤ O2') Do individual PBR or Checklist reviewers find more defects?

- **Group effect (RT X DOC interaction)**
- **H0:** There is no difference between Group 1 and Group 2 with respect to individual effectiveness/efficiency.
- **Ha:** There is a difference between Group 1 and Group 2 with respect to individual effectiveness/efficiency
- **Main effect RT**
- **H0:** There is no difference between subjects using PBR and subjects using Checklist with respect to individual effectiveness/efficiency.
- **Ha:** There is a difference between subjects using PBR and subjects using Checklist with respect to individual effectiveness/efficiency.
- **Main effect DOC**
- **H0:** There is no difference between subjects reading ATM and subjects reading PG with respect to individual effectiveness/efficiency.
- **Ha:** There is a difference between subjects reading ATM and subjects reading PG with respect to individual effectiveness/efficiency.

Because the experimental groups had the same number of subjects, the ANOVA for balanced design was used. This analysis involved two different factors, or treatments: the reading technique (RT), the requirement document (DOC).

Análise do Resultados de R1

Análise de Dados do R1

- O1') Os times de PBR detectam mais defeitos que os times de checklists?
- O2') Individualmente, quais revisores encontram mais defeitos, PBR ou checklists?
- O3') A experiência do revisor afeta sua efetividade?
- R1) Individualmente, revisores de PBR e checklists acham defeitos diferentes?
- R2) As perspectivas de PBR têm a mesma efetividade e eficiência?
- R3) As perspectivas de PBR encontram defeitos diferentes?

➤ O2') Do individual PBR or Checklist reviewers find more defects?

ANOVA summary table with respect to the individual effectiveness

Independent Variables	Effectiveness (average percentage MINITAB)	P
RT X DOC	-	0.275
RT	Checklist= 11.417; PBR= 13.346	0.404
DOC	ATM= 9.310; PG= 15.453	0.005✓

ANOVA summary table with relation to the individual efficiency

Independent Variables	Efficiency (average)	P
RT X DOC	-	0.417
RT	Checklist= 2.775; PBR= 3.856	0.101
DOC	ATM= 2.817; PG= 3.814	0.131

Análise do Resultados de R1

Análise de Dados do R1

O1') Os times de PBR detectam mais defeitos que os times de checklists?

→ O2') Individualmente, quais revisores encontram mais defeitos, PBR ou checklists?

O3') A experiência do revisor afeta sua efetividade?

R1) Individualmente, revisores de PBR e checklists acham defeitos diferentes?

R2) As perspectivas de PBR têm a mesma efetividade e eficiência?

R3) As perspectivas de PBR encontram defeitos diferentes?

- O2') Do individual PBR or Checklist reviewers find more defects?

Document	ATM		PG		
	Technique	Checklist	PBR	Checklist	PBR
Defects Found/Total defects	15/37 (40.5%)	21/37 (56.8%)	20/32 (60.5%)	14/32 (43.75%)	
Occurrences of Defects/Total occurrences	24/333	38/333	45/288	44/288	
Effectiveness	7.21	11.41	15.63	15.28	
Efficiency	2.00	3.62	3.53	4.10	

Analysis

- **ATM:** PBR found a higher percentage of the defects than checklist.
p-value = 0.143 (not statistically significant at the .05 level)
- **PG:** Checklist found a higher percentage of the defects than PBR.
p-value = 0.911 (not statistically significant at the .05 level)
- **Efficiency** (errors/hour): PBR were more efficient for both documents.
ATM p-value=.107, PG pvalue=.51 (not statistically significant at the .05 level)

Análise do Resultados de R1

Análise de Dados do R1

O1') Os times de PBR detectam mais defeitos que os times de checklists?

O2') Individualmente, quais revisores encontram mais defeitos, PBR ou checklists?

→ O3') A experiência do revisor afeta sua efetividade?

R1) Individualmente, revisores de PBR e checklists acham defeitos diferentes?

R2) As perspectivas de PBR têm a mesma efetividade e eficiência?

R3) As perspectivas de PBR encontram defeitos diferentes?

- O3') Does the reviewer's experience affect his or her effectiveness?

PBR effectiveness versus readers' role experience



Analysis

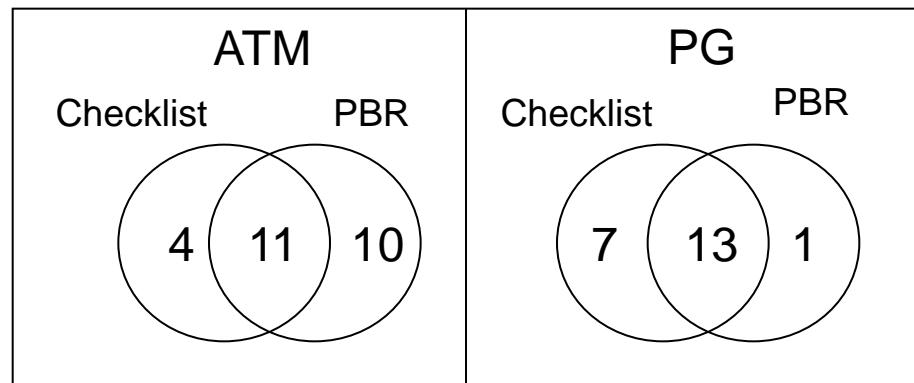
- We used a questionnaire to measure the subject's experience in their assigned perspective. The relationship between experience and effectiveness is weak
- Reviewers with more experience do not perform better than reviewers with less experience
- This conclusion is supported by the results of the Spearman's and Pearson's correlation tests that showed numbers smaller than 14%, far from indicating a high degree of correlation

Análise do Resultados de R1

Análise de Dados do R1

- 01') Os times de PBR detectam mais defeitos que os times de checklists?
- 02') Individualmente, quais revisores encontram mais defeitos, PBR ou checklists?
- 03') A experiência do revisor afeta sua efetividade?
- R1) Individualmente, revisores de PBR e checklists acham defeitos diferentes?
- R2) As perspectivas de PBR têm a mesma efetividade e eficiência?
- R3) As perspectivas de PBR encontram defeitos diferentes?

- R1) Do individual reviewers using PBR and Checklist find different defects?



Analysis

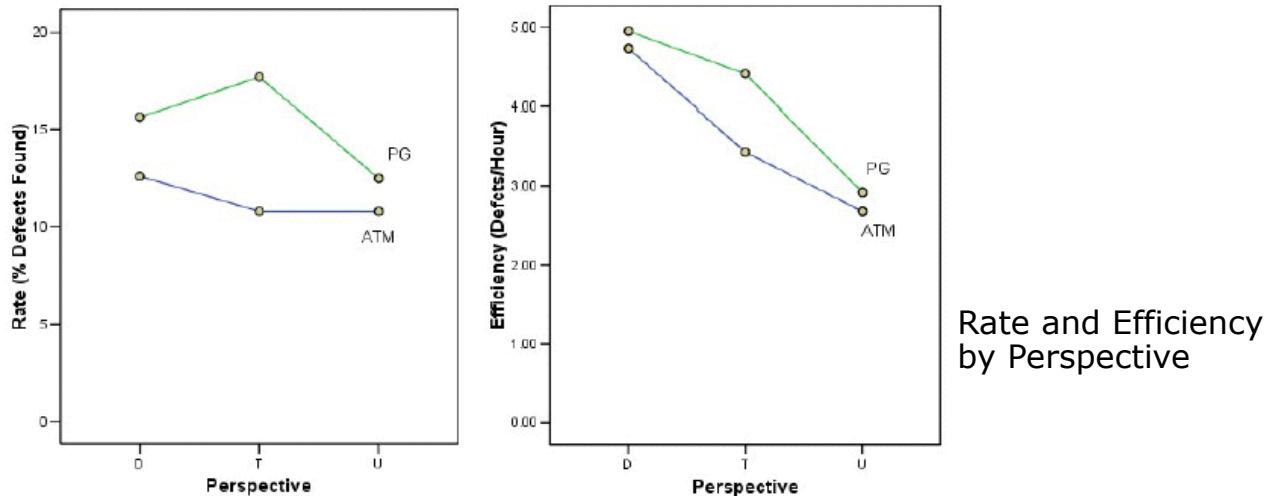
- **ATM:** the two techniques appear to be complementary in that users of each technique found defects that were not found by the other technique
- **PG:** the techniques do not appear to be complementary, because the PBR users only found 1 defect not found by the checklist users

Análise do Resultados de R1

Análise de Dados do R1

- O1') Os times de PBR detectam mais defeitos que os times de checklists?
- O2') Individualmente, quais revisores encontram mais defeitos, PBR ou checklists?
- O3') A experiência do revisor afeta sua efetividade?
- R1) Individualmente, revisores de PBR e checklists acham defeitos diferentes?
- R2) As perspectivas de PBR têm a mesma efetividade e eficiência?
- R3) As perspectivas de PBR encontram defeitos diferentes?

➤ R2) Do the PBR perspectives have the same effectiveness and efficiency?



Rate and Efficiency by Perspective

Analysis

- Each point represents the mean of the 3 reviewers composing the group.
- ATM: Designer were the most effective and efficient
- PG: Tester were the most effective and Designer were the most efficient
- The perspectives had no significant effect on either effectiveness ($p=.654$) or efficiency ($p=.182$)

Análise do Resultados de R1

Análise de Dados do R1

O1') Os times de PBR detectam mais defeitos que os times de checklists?

O2') Individualmente, quais revisores encontram mais defeitos, PBR ou checklists?

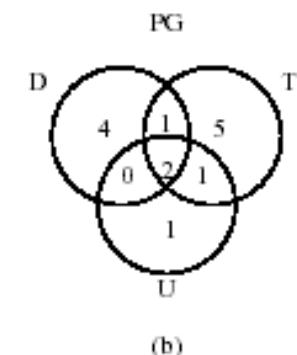
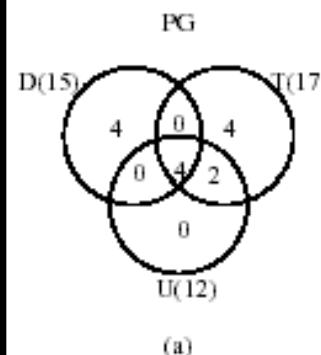
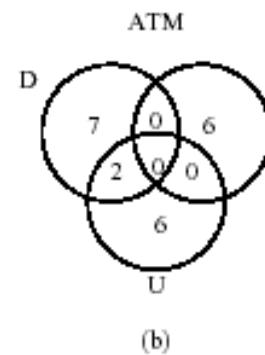
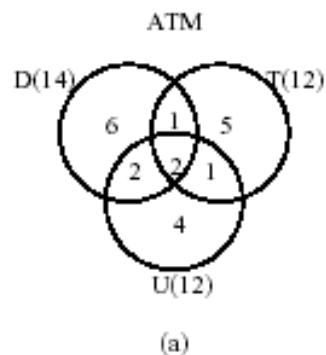
O3') A experiência do revisor afeta sua efetividade?

R1) Individualmente, revisores de PBR e checklists acham defeitos diferentes?

R2) As perspectivas de PBR têm a mesma efetividade e eficiência?

→ R3) As perspectivas de PBR encontram defeitos diferentes?

➤ R3) Do the PBR perspectives find different defects?



Analysis

- **ATM:**
 - each perspective identified unique defects with little overlap
 - the three perspectives were more likely to find different defects
 - The perspectives identified a similar number of occurrences overall
- **PG:**
 - the Designer and Tester perspectives appear to be complementary, but the User perspective does not provide much added benefit
 - The perspectives identified a similar number of occurrences

Publicações Sobre o Assunto

6. TREINAMENTO

Definições e procedimentos de treinamento
Instrutores, Participantes, Artefatos

7. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

Execução do estudo experimental
Artefatos (Instruções, Documentos, etc.)

8. AVALIAÇÃO

Objetivos
Participantes
Execução
Artefatos Usados
Artefatos Produzidos (Lições Aprendidas,
Sugestões de Modificações e Evolução)

9. PLANEJAMENTO DE CUSTOS

Custo de Estudo Experimental
Custos de Planejamento
O planejamento, instrumentação,
material de treinamento, avaliação
Custos de Execução
Viagens, Treinamento, recursos
humanos, recursos materiais,
custos de análise
Custos de Empacotamento

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11. APÊNDICES

- MALDONADO, José Carlos; CARVER, Jeff; SHULL, Forest; FABBRI, Sandra C. P. Ferraz; DÓRIA, Emerson Silas; MARTIMIANO, Luciana Andreia Fondazzi; MENDONÇA NETO, Manoel Gomes de; BASILI, Victor Robert. Perspective-Based Reading: A Replicated Experiment Focused on Individual Reviewer Effectiveness. *Empirical Software Engineering*, v. 11, n. 1, p. 119-142, 2006.
- SHULL, Forest; MENDONÇA NETO, Manoel Gomes de; BASILI, Victor Robert; CARVER, Jeff; MALDONADO, José Carlos; FABBRI, Sandra C. P. Ferraz; TRAVASSOS, Guilherme Horta; OLIVEIRA, Maria Cristina Ferreira de. Knowledge-Sharing Issues in Experimental Software Engineering. *Empirical Software Engineering*, Kluwer Academic Publishers, v. 9, n. 1-2, p. 111-137, 2004.

Perguntas?

Usando Experimentação para Transferência de Tecnologia

**Uma Experiência na
Fundação CPqD**

Planejamento

Transferência de Tecnologia

Estudo Piloto 1

Conhecendo o domínio e
as técnicas de
leitura

Adequando e
customizando o
pacote de
laboratório

Estudo Piloto 2

Validando o novo pacote
de laboratório

Ajustando o novo pacote
de laboratório

Pacote de Laboratório
Customizado
para o CPqD

Publicações

➤ Conduzir dois Estudos Pilotos:

- Estudo Piloto 1 objetivando:
 - Conhecer os domínios e as técnicas de leitura:
 - Pessoal CPqD – domínio do trabalho
 - Pessoal Acadêmico – domínio do CPqD
 - Adequar e customizar o Pacote de Laboratório
- Estudo Piloto 2 objetivando:
 - Validar o novo Pacote de Laboratório
 - Ajustar o novo Pacote de acordo com o feedback dos profissionais

Estudo Piloto 1 – Entendendo o domínio e as técnicas de leitura

Transferência de Tecnologia

Estudo Piloto 1

- Conhecendo o domínio e as técnicas de leitura

Adequando e customizando o pacote de laboratório

Estudo Piloto 2

Validando o novo pacote de laboratório

Ajustando o novo pacote de laboratório

Pacote de Laboratório Customizado para o CPqD

Publicações

Pessoal do CPqD

Pessoal acadêmico

Training	
1º dia (01/10/2002)	Modelo subjacente: <i>Suposição de Erro</i> Taxonomia Domínio do Posto de Gasolina PBR – conceitos gerais PBR – <i>Testador</i> Aplicação no Posto de Gasolina – <i>Testador</i>
2º dia (02/10/2002)	Modelo Subjacente: <i>Caso de Uso (UML)</i> PBR – <i>Usuário</i> Aplicação no Posto de Gasolina – <i>Usuário</i> Feedback dos defeitos
3º dia (15/10/2002)	Domínio da Loja de Vídeo ABC Aplicação no Vídeo ABC – <i>Usuário</i> Aplicação no Vídeo ABC – <i>Testador</i> Feedback dos defeitos
4º dia (16/10/2002)	Aplicação Domínio ATM Aplicação no ATM – <i>Usuário</i> Aplicação no ATM – <i>Testador</i>
5º dia (29/10/2002)	Domínio PG Domínio OPER Aplicação no OPER/PG – <i>Usuário</i> Aplicação no OPER/PG – <i>Testador</i>

Adequação e Customização do Pacote de Laboratório

Transferência de
Tecnologia

Estudo Piloto 1

Conhecendo o domínio e
as técnicas de
leitura

→ Adequando e
customizando o
pacote de
laboratório

Estudo Piloto 2

Validando o novo pacote
de laboratório

Ajustando o novo pacote
de laboratório

Pacote de Laboratório
Customizado
para o CPqD

Publicações

1. Adequação do Pacote de Laboratório

- Atualização do Formulário de Defeitos: ▶ inserção de uma nova coluna para associar a pergunta da técnica com o defeito encontrado
- Definição de uma versão simplificada do PBR:
 - Modelo e técnicas subjacentes:
 - Suposição de erros – perspectiva testador ▶
 - Caso de uso – perspectiva do usuário ▶
- Definição e preparação de um documento de requisitos (DR) similar ao Padrão IEEE

Adequação e Customização do Pacote de Laboratório

Transferência de
Tecnologia

Estudo Piloto 1

Conhecendo o domínio e
as técnicas de
leitura

→ Adequando e
customizando o
pacote de
laboratório

Estudo Piloto 2

Validando o novo pacote
de laboratório

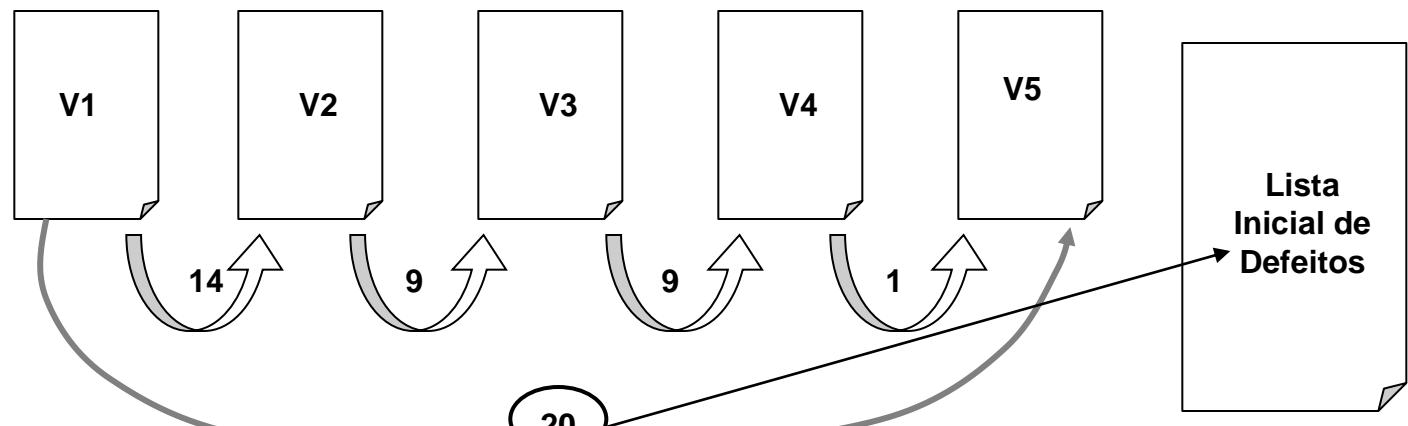
Ajustando o novo pacote
de laboratório

Pacote de Laboratório
Customizado
para o CPqD

Publicações

1. Adequação do Pacote de Laboratório

- Criação de uma lista inicial de defeitos gerada a partir da primeira e última versões do DR (este DR foi inspecionado pelos profissionais usando a abordagem ad-hoc da empresa)



Adequação e Customização do Pacote de Laboratório

Transferência de Tecnologia

Estudo Piloto 1

Conhecendo o domínio e as técnicas de leitura

→ Adequando e customizando o pacote de laboratório

Estudo Piloto 2

Validando o novo pacote de laboratório

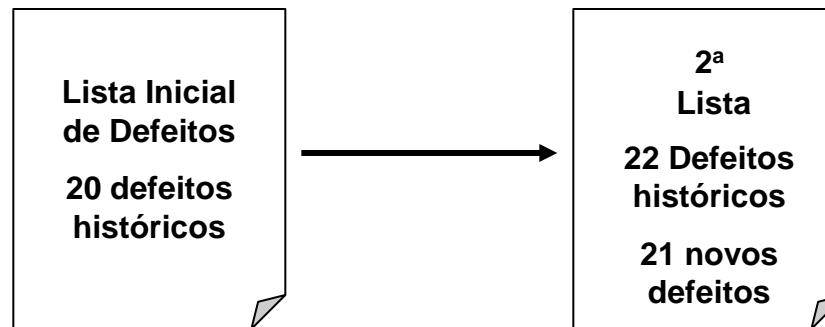
Ajustando o novo pacote de laboratório

Pacote de Laboratório Customizado para o CPqD

Publicações

1. Adequação do Pacote de Laboratório

- Atualização da lista de defeitos: defeitos históricos e novo defeitos (depois do Estudo Piloto 1)



- Classificação de Defeitos de acordo com o grau de dependência do domínio:
 - Totalmente dependente; fortemente dependente; fracamente dependente; independente
- Classificação de Defeitos de acordo com o grau de dificuldade de detecção:
 - Muito difícil; difícil; fácil; muito fácil

Adequação e Customização do Pacote de Laboratório

Transferência de Tecnologia

Estudo Piloto 1

Conhecendo o domínio e as técnicas de leitura

→ Adequando e customizando o pacote de laboratório

Estudo Piloto 2

Validando o novo pacote de laboratório

Ajustando o novo pacote de laboratório

Pacote de Laboratório
Customizado para o CPqD

Publicações

2. Customização da Técnica de Leitura PBR

- Associação entre as questões das técnicas, os defeitos e a probabilidade relacionada:
 - Muito Provável; Provável; Pouco Provável e Improvável.

Estudo Piloto 2 – Ajustando o Pacote de Laboratório

Transferência de Tecnologia

Estudo Piloto 1

Conhecendo o domínio e as técnicas de leitura

Adequando e customizando o pacote de laboratório

Estudo Piloto 2

→ Validando o novo pacote de laboratório

Ajustando o novo pacote de laboratório

Pacote de Laboratório Customizado para o CPqD

Publicações

	Grupo 1 – User (3 subjects)	Group 2 – Tester (3 subjects)
Training		
1º dia (17/02/2003)	Taxonomia	
	Modelo subjacente Caso de Uso	Mod. subjacente Suposição de Erro
	Domínio Posto de Gasolina	
	PBR – conceitos gerais	
2º dia (21/02/2003)	PBR – Usuário	PBR – Testador
	Domínio Vídeo ABC	
	Aplicação no ABC Vídeo	
3º dia (24/02/2003)	Feedback sobre defeitos	
	Aplicação	
	Domínio ATM	
4º dia (27/02/2003)	Aplicação no ATM	
	Aplicação no OPER	
	Questionário de Feedback	

Estudo Piloto 2 – Ajustando o Pacote de Laboratório

Transferência de Tecnologia

Estudo Piloto 1

Conhecendo o domínio e as técnicas de leitura

Adequando e customizando o pacote de laboratório

Estudo Piloto 2

Validando o novo pacote de laboratório

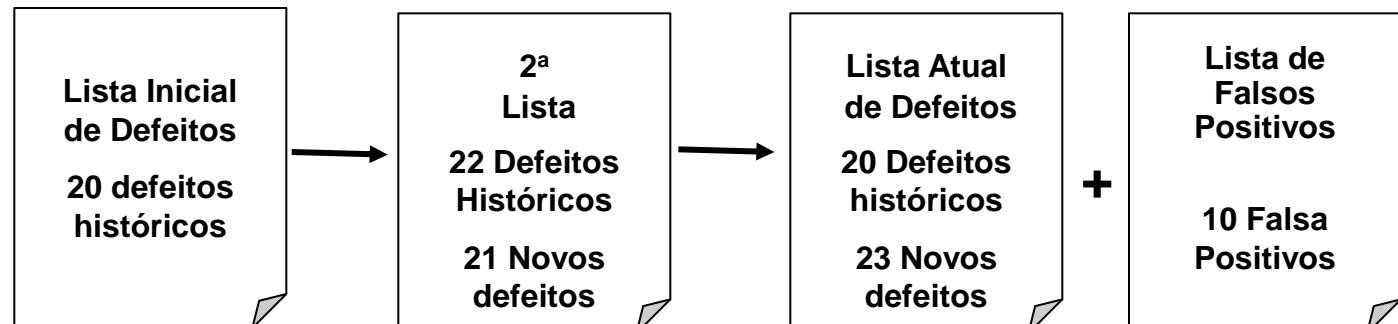
→ Ajustando o novo pacote de laboratório

Pacote de Laboratório Customizado para o CPqD

Publicações

➤ Atualização da lista de defeitos:

- Inserção de novos defeitos detectados
- Elaboração de uma lista de falso positivos



Pacote Customizado para o CPqD

Transferência de Tecnologia

Estudo Piloto 1

Conhecendo o domínio e
as técnicas de
leitura

Adequando e
customizando o
pacote de
laboratório

Estudo Piloto 2

Validando o novo pacote
de laboratório

Ajustando o novo pacote
de laboratório

→ Pacote de Laboratório
Customizado
para o CPqD

Publicações

- Survey dos Analistas
- Slides para treinamento no modelo subjacente (Caso de Uso e Suposição de Erros)
- Slides para treinamento na técnica PBR (perspectivas do usuário e testador)
- Formulários usados durante a execução do experimento
- Questionário de Feedback
- Técnicas de Leitura para Suposição de Erros
(perspectiva do testador) e para Caso de Uso
(perspectiva do usuário)
- Documento de Requisito para uma aplicação do CPqD
- Lista de Defeitos para o DR do CPqD
- Planilhas para os defeitos e falso positivos encontrados pelos participantes
- Planilhas para caracterização dos participantes
- Log da Lista de Defeitos

Publicações Sobre o Assunto

Transferência de Tecnologia

Estudo Piloto 1

Conhecendo o domínio e as técnicas de leitura

Adequando e customizando o pacote de laboratório

Estudo Piloto 2

Validando o novo pacote de laboratório

Ajustando o novo pacote de laboratório

Pacote de Laboratório Customizado para o CPqD

→ Publicações

- HÖHN, Erica Nina ; MALDONADO, José Carlos ; MENDONÇA, Manoel ; FABBRI, S. C. P. F. ; BOAS, André Villas ; TAMBASCIA, Claudia de Andrade ; FREITAS, Mirian Ellen de ; PAGLIUSO, Priscilla B.b. . PBR: Transferência de Tecnologia Baseada em Pacotes de Experimentação. In: SBQS'2004 - Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, 2004, Brasília. Anais do III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. Brasília : UCB - Universidade Católica de Brasília, 2004. v. 1. p. 161-175.
- FREITAS, Mirian Ellen de ; PAGLIUSO, Priscilla B.b. ; BOAS, André Villas ; TAMBASCIA, Claudia de Andrade ; MALDONADO, José Carlos ; FABBRI, S. C. P. F. . Inspeção de Documentos de Requisitos Baseado em Técnica de Leitura PBR: Experiência Prática no CPqD . In: SBQS'2004 - Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, 2004, Brasília. Anais do III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. Brasília : UCB - Universidade Católica de Brasília, 2004. v. 1. p. 153-160.

Perguntas?

Técnica de leitura para suposição erros

Reading Technique for Error Guessing

Create “error-guessing” statements that allow you to ensure that an implementation of the system will satisfy the requirements and the general description. Follow the procedure below to generate the “error-guessing” statements and the associated test cases (input and expected output), and use the questions provided to help identify defects in the requirements.

Inputs: A set of requirements.

Output:

- A list of test cases
- A list of defects that should be fixed in the set of requirements.

1) Read the general description of the system and elaborate “error-guessing” statements related to the issues below. Record these statements on the Form A (a, b) along with the section of the Requirements Document considered to generate the statement Form A (c).

- Possible errors or error-prone situations;
- Information that was omitted, either by accident or because the requirements author felt that it was obvious;
- Assumptions that the developer might make when reading the specification in order to implement or test the system.

In doing so, ask yourself the following questions:

- Q1.1 Based on your domain knowledge, does the general description make sense?
- Q1.2 Is any information specified that is not needed?
- Q1.3 What are the intrinsic knowledge or error-prone situations related to the application or to the solution?
- Q1.4 Has any necessary information been omitted? Has any “obvious”, but relevant information been omitted?
- Q1.5 Is it possible for the developer to make multiple interpretations (assumptions) of the given description?

2) Read through the requirements and, using your experience and intuition, for each requirement, elaborate “error-guessing” statements related to the issues below. Record these statements on the Form A (a, b) along with the section of the Requirements Document considered to generate the statement Form A (c):

- Possible errors or error-prone situations;
- Information that was omitted, either by accident or because the requirements author felt that it was obvious;
- Assumptions that the developer might make when reading the requirement;
- Information that might be contradictory with another requirement.

In doing so, ask yourself the following questions:

- Q2.1 Does the requirement make sense from what you know about the application or from what is specified in the general description?
 - Q2.2 Is any information specified that is not needed for this requirement?
 - Q2.3 What are the intrinsic knowledge or error-prone situations related to the application or to the solution?
 - Q2.4 Has any necessary information been omitted? Has any “obvious”, but relevant information been omitted?
 - Q2.5 Is it possible for the developer to make multiple interpretations of this requirement based on its description?
- 3) For all the “error-guessing” statements, think about:
- Possible conflicts among the requirements/statements;
 - Redundant information.
- Q3.1 Are there multiple requirements for which you would generate similar statements, indicating the possibility of the same information having been declared in different requirements? Are they consistent?
- 4) Based on the statements defined above, create a set of test cases for them. The number of test cases may be reduced by eliminating those that represent impossible situations or situations already satisfied by other test case.
- Q4.1 Do you have enough information to create the necessary test cases?
 - Q4.2 Is there another “error-guessing” statement which you would generate a similar test case, but would get a contradictory result?
 - Q4.3 Can you be sure that the tests generated will yield the correct output?

Técnica de leitura para suposição erros

Form A – Error-Guessing Statements /Test Cases for New Requirements

Reviewer Id:

Document Reviewed:



Técnica de leitura para caso de uso

Reading Technique for Use Case

Create a high-level description of the use cases for this system. This will require creating a use case diagram and a set of use case specifications. You will have to identify system participants (actors) and how they interact with the system. Remember to include all of the functionality of the system, including special/contingency conditions. Follow the procedure below to generate the use case diagram and specifications, using the questions provided to identify discrepancies in the requirements.

Inputs: A set of new requirements

Output: An use case diagram and a set of user case specifications for the system
A list of defects that should be fixed for the system

1) Read through the requirements once and identify all of the system participants (actor).

- Identify the system participants in the requirements. Participants are external entities (people, other systems, etc.) that interact with the system, either initiating functionality or receiving output. Make a list of those in the Form A (a). You may use the following questions to help you identify system participants:
 - Which system participants use the system to perform a task?
 - Which system participants are needed by the system in order to perform its functions? These functions could be its major functions, or secondary functions such as system maintenance and administration.
 - Which system participants send information to the system?
 - Which system participants receive information from the system?

- Q1.1 Are multiple terms used to describe the same system user in the requirements?
Q1.2 Have necessary system participants been omitted? That is, does the system need to interact with another type of user that is not described?
Q1.3 Is the description of how the system interacts with a participant inconsistent with the description of the participant? Are the requirements unclear or inconsistent about this interaction? Is this situation omitting some important part of the whole functionality?
Q1.4 Is a system participant described in the requirements that do not actually interact with the system?

2) Read through the requirements a second time, identifying the use cases that will compose the system use case diagram. Make a list of those using Form A (c).

- Identify how each system participant will interact with the system associating the actor with the number of the identified use cases, using Form A (b). Think about how the users will use the system to achieve some goal (e.g. adding information to an existing database, computing a payment, viewing the current status of an account). These user goals will be the use cases of the diagram that must be represented using Form B.

- Q2.1 Are there use cases identified for each system participant?
Q2.2 Are the requirements unclear or inconsistent about this interaction? Is this situation omitting some important part of the whole functionality?
Q2.3 Are use cases described that are not necessary to accomplish a desired goal of a particular system participant?
Q2.4 Do the interactions between the system and the user make sense from what you know about the domain?
Q2.5 Do the requirements omit use cases that you think are necessary, based on your domain knowledge or the general description?

- 3) Create a use case specification to understand the functionality that must be present in the system to accomplish the desired user goals.
 - For each use case identified in Step 2, create a textual description that describes the functionality represented by the use case, using Form C.

- Q3.1 Is there enough information in the requirements to create these descriptions?
Q3.2 Have any necessary functionality information been left out of the requirements document?
Q3.3 Are functionality information described that are not necessary to accomplish the user goal?
Q3.4 Does the functionality information make sense from what you know about the system?

Técnica de leitura para caso de uso

Form A - Actors and use cases in new requirements

Reviewer Number:

Document Reviewed:

(a) Actors

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____

(b) Involved in which use cases?

<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

(c) Use Cases

- F1. _____
- F2. _____
- F3. _____
- F4. _____
- F5. _____
- F6. _____
- F7. _____
- F8. _____
- F9. _____
- F10. _____
- F11. _____
- F12. _____
- F13. _____
- F14. _____

next

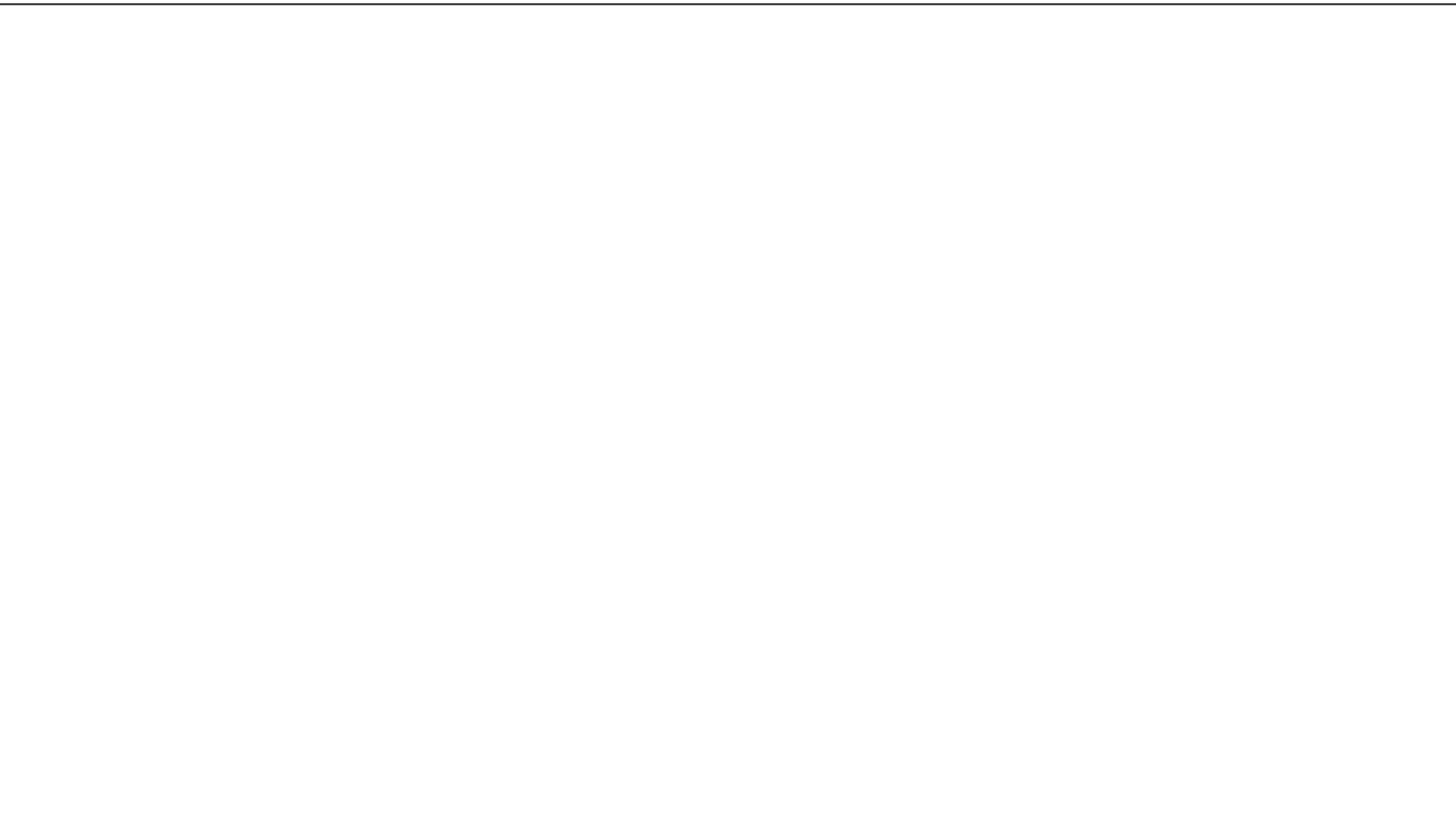


Técnica de leitura para caso de uso

Form B - Use Case Diagram

Reviewer Number:

Document Reviewed:



next



Técnica de leitura para caso de uso

Form C – Use case specification

Reviewer Number:

Use Case Name: _____

Specification:

Document Reviewed:

Use Case Name: _____

Specification:



Formulário para reportar defeitos

next



Questões X Defeitos

TABULAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROCESSO DE VALIDAÇÃO DE DOCUMENTOS DE REQUISITOS								
2	COORDENADOR: Priscilla B. B. Pagliuso			DATA: ___ / ___ / ___				
3	OMISSÃO DE INFORMAÇÃO							
4								
5	Nº	Pág.	Def.	Descrição		Questão Utilizada		
6								
7	Defeitos Históricos							
8	1-0	6	0	Não foi explicitado no diagrama de Requisitos do Produto do documento OR-0043-2001-0000 a delimitação da Emissão de FCT		Q1.4, Q4.1 e Q2.1 (T) e Q2.2, Q3.1 e Q3.2 (U)		
9	2-0	7	0	Nada foi apresentado no documento sobre o que acontece caso o sistema de controle da rede interna não localize o LICPINO de um determinado número de serviço.		Q1.4, Q4.1, Q2.1, Q1.5 (T) e Q2.2, Q3.2 e Q3.1 (U)		
10	3-0	7	0	Não foi apresentado no documento o fato de que o SAGRE/Oper-FCT não deve verificar a informação da central no Banco de Dados.		Q1.4, Q4.1, Q2.1, Q1.5 (T) e Q2.2, Q3.2 e Q3.1 (U)		
11	4-0	7	0	Não é informado como o erro vem identificado no diagnóstico de falha		Q1.4, Q4.1, Q2.1, Q1.5 (T) e Q2.2, Q3.2 e Q3.1 (U)		
12	Defeitos Novos							
13	5-0	6	0	Não é especificado no documento o termo 'DG' utilizado no requisito.		Q2.4 (T) e Q2.2 (U)		
14	6-0	8	0	Não é descrito como cancelar a solicitação e se é possível cancelar.		Q2.1, Q2.5, Q4.1 (T) e Q3.1, Q2.5, Q3.2 (U)		
15	7-0	7	0	Não é especificado o formato do parâmetro de retorno "Diagnóstico".		Q2.4, Q2.5 (T) e Q2.2, Q3.1 (U)		
16	8-0	7	0	Não existe descrição da sigla MCDU, utilizada para descrição de informação de I/O		Q1.4 (T) e Q2.2, Q3.1 (U)		
17	9-0	8	0	Não é especificado se existe número máximo de números de serviço por FCT.		Q2.4 (T) e Q2.2, Q3.1 (U)		
18	10-0	8	0	"vir em branco" através de qual fluxo? RSLNS?		Q2.5, Q2.4, Q3.1 (T) e Q3.1, Q3.4 (U)		
19	11-0	8	0	Não é especificado o que deve retornar se o sistema localizar mais de um LICPINO para o mesmo número de serviço. Não é especificado se existe correspondência 1 para 1 entre os números de serviços e os LICPINOS.		Q2.4, Q2.5, Q4.1 (T) e Q2.5, Q3.1 (U)		
20	12-0	8	0	A inclusão manual não é especificada como inclusão no relatório ou no sistema para atualização da folha de corte.		Q2.4, Q2.5, Q4.1 (T) e Q2.5, Q3.1 (U)		
21	13-0	8	0	Não descreve o procedimento para quando um número de serviço que não existe, ou já presente em outro FCT, é inserido numa folha de corte, através da inclusão manual		Q4.1, Q2.4, Q2.5 (T) e Q3.1, Q2.5 (U)		



Dependência de domínio, dificuldade e probabilidade

Relação entre questões e erros encontrados por taxonomia																								
Legenda																								
TDD - Totalmente dependente do domínio								MD - Muito difícil				MP - Muito Provável												
DD - Dependente do domínio								D - Difícil				P - Provável												
PDD - Pouco dependente do domínio								MF - Muito fácil				PP - Pouco Provável												
ID - Independente do domínio								F - Fácil				I - Improvável												
X - Facilidade para pessoas com conhecimento do domínio; X - Facilidade para as pessoas sem conhecimento do domínio.																								
Questões - visão User										Domínio		Facilidade		Probabilidade										
1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	TDD	DD	PDD	ID	MD	D	F	MF	MP	P	PP	I
Defeitos Históricos										Defeitos Históricos						Defeitos Novos								
1-0		X								X						X								
2-0			X								X							X						
3-0				X							X								X					
4-0					X							X								X				
Defeitos Novos										Defeitos Novos						Defeitos Novos								
5-0				X								X							X					
6-0						X							X								X			
7-0					X								X									X		
8-0						X								X								X		
9-0						X								X								X		
10-0							X						X										X	
11-0								X					X										X	
X																X				X				



Formulário de Participação

Project title and purpose

The experiment is commonly called "The Reading Experiment" and is intended to compare the effectiveness, in terms of defect detection, of various techniques for reading requirements specifications. For this particular experiment, a technique called "Perspective-based Reading" will be compared to the standard reading technique currently applied in the university and industry.

Statement of age

I state that I am over 18 years of age and wish to participate in an experiment conducted by Dr. José Carlos Maldonado at the Universidade de São Paulo and Dr. Sandra Camargo Pinto Ferraz Fabbri at the Universidade Federal de São Carlos, under the scope of the **NSF-CNPq Readers Project**.

Procedures

The experiment involves two sessions, each of about 6 hours. The first session is held on ____/____/____ and the second is held on ____/____/____. Each session will include various presentations, tutorials, training, and sample documents that are to be read and reviewed.

Confidentiality

All information collected in the experiment is confidential, and my name will not be identified at any time.



Lista de Participantes

ID #	Name (Print)	Signature
ID 1		
ID 2		
ID 3		
ID 4		
ID 5		
ID 6		
ID 7		
ID 8		



Survey do Analista

Reviewer Background Questionnaire – E1

Reviewer ID: _____ Date: ____ / ____ / ____

This form asks you a few questions about your background and experience.

General Questions

1. How many years/months of experience have you had in each function?

Time	Years	Months
Manager		
Developer		
Tester		
Analyst		
Other _____		

2. How comfortable are you with reading or reviewing requirements documents?
[Please mark with an x in the scale]

Value	0	1	2	3
Comfort level	Not at all	Low	Moderate	High



Material de Treinamento

Perspective Based Reading

(Basili et al., 96)

```
graph TD; subgraph P [P]; direction TB; DS[Designer Scenario] --> DP[Design Perspective]; TS[Tester Scenario] --> TP[Test Perspective]; US[User Scenario] --> UP[Use Perspective]; end; DP --> TS; TS --> US; DP --> TP; TP --> UP; TP --> US; UP --> TS; UP --> US;
```

Test-based Reading

For each Requirement/functional specification, generate a test or set tests that allow you to ensure that an implementation of the system satisfies the requirement/functional specification. Use your standard test approach and technique, and incorporate test criteria in the test suite. In doing so, ask yourself the following questions for each test.

1. Do you have all the information necessary to identify the item being tested and the test criteria? Can you generate a reasonable test case for each item based upon the criteria?
Page 11: Functional requirement 10: What it means to 'update' the different files never is specified.
2. Can you be sure that the tests generated will yield the correct values in the correct units?
Page 9: Functional requirement 3: "information" is not specified. There are requirement that the implementer might not/functional specification is defined?

Fault Taxonomy

Omission

- **Missing Functionality:** Information describing internal operational behavior of the system has been omitted from the SRS.
- **Missing Performance:** Information describing performance specifications has either been described in a way that is unacceptable for testing.
- **Missing Interface:** Information describing how the system will interface and communicate with other systems is missing.

DEFECT REPORT – FORM E5

Reviewer ID: _____ Date: ____ / ____ / ____

Page 1 of 1

Document name: ABC Video System

Defects			
# Defect	Page	Class	Description
1	11	O	FR10: What it means to "update" the different files is never specified.
2	9	O	FR6: "Information" is not specified. There are several interpretations for this!

Formulário de Defeitos

DEFECT REPORT – FORM E5

Reviewer ID: _____ Date: ___/___/___

Page 1 of 1

Document name: ABC Video System

Defects			
# Defect	Page	Class	Description
1	11	O	FR10: What it means to "update" the different files is never specified.
2	10	O	FR6: It is not specified that the account number must be entered before the number of a tape can be entered.
3	9	O	FR3: What is a "transaction record"?



Características dos documentos de requisitos

- Documento ATM (caixa eletrônico):
 - 17 páginas
 - 39 requisitos
 - 26 funcionais
 - 13 não funcionais
 - 30 defeitos semeados
- Documento PG (garagem automatizada):
 - 17 páginas
 - 37 requisitos
 - 21 funcionais
 - 16 não funcionais
 - 28 defeitos semeados

Lista de defeitos

Defects for the Generic Documents

1. Defect list for the generic documents

The defects lists are written according to the format defined by the tables below. Please note that page number refers to the page numbering of the separately printed documents, i.e. not as they appear in this manual. If the defect is pertinent to one requirement, the number of the requirements as it appears in the generic document should also be indicated here.

The following classification is used for analysis:

Ambiguous information

E – Extraneous information

II – Inconsistent Information

IF – Incorrect Fact

MD – Miscellaneous Defect

MI – Missing Information

Noting the type of effort required to

O – Error of Omission

It is necessary to add information to

C – Error of Commission

It is necessary to edit/delete inform

Defects for the Generic Documents

1.1 ABC Video System

Def. #	Page	Req. #	O/C	Class	Description
1	8	FR1	O	MI	Only clerk functions are listed. How manager functions are accessed is not clear.
2	9	FR2	O	MI	Definition omitted: "current status".
3	9	FR3	O	MI	Information required for the transaction record is not specified



Questionário de feedback

Feedback Questionnaire – Form E7

Reviewer ID: _____ Date: ___/___/___

This form asks you a few questions about the experiment itself after it is conducted.

General Questions

1. Please assess the explanations before and throughout the training session.
[Please mark with an x in the scale]

0	1	2
Training, Explanation	Not Enough	Enough

2. Did you need more time than allocated for reviewing the documents?

Yes	
No	

