

# Qualitative Methods in Empirical Studies of Software Engineering

MAC5779 - Engenharia de Software Experimental

Higor Amario de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Matemática e Estatística  
Universidade de São Paulo  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

15 de Abril de 2013

# Introdução

- Estudos qualitativos: novas questões e métodos para aspectos não-técnicos em ES;
- Comportamento humano no desenvolvimento de software:
  - Comunicação entre desenvolvedores;
  - Processos para construir sistemas de prateleira.

## Dados qualitativos

Representados por palavras ou figuras, não por números.

# Introdução

- Estudos qualitativos: novas questões e métodos para aspectos não-técnicos em ES;
- Comportamento humano no desenvolvimento de software:
  - Comunicação entre desenvolvedores;
  - Processos para construir sistemas de prateleira.

## Dados qualitativos

Representados por palavras ou figuras, não por números.

# Introdução

- Estudos qualitativos: novas questões e métodos para aspectos não-técnicos em ES;
- Comportamento humano no desenvolvimento de software:
  - Comunicação entre desenvolvedores;
  - Processos para construir sistemas de prateleira.

## Dados qualitativos

Representados por palavras ou figuras, não por números.

# Introdução

- Estudos qualitativos: novas questões e métodos para aspectos não-técnicos em ES;
- Comportamento humano no desenvolvimento de software:
  - Comunicação entre desenvolvedores;
  - Processos para construir sistemas de prateleira.

## Dados qualitativos

Representados por palavras ou figuras, não por números.

# Introdução

- Estudos qualitativos: novas questões e métodos para aspectos não-técnicos em ES;
- Comportamento humano no desenvolvimento de software:
  - Comunicação entre desenvolvedores;
  - Processos para construir sistemas de prateleira.

## Dados qualitativos

Representados por palavras ou figuras, não por números.

# Métodos de coleta de dados

- Observação participativa;
- Entrevistas;
- Codificação.

# Métodos de coleta de dados

- Observação participativa;
- Entrevistas;
- Codificação.

# Métodos de coleta de dados

- Observação participativa;
- Entrevistas;
- Codificação.

# Observação participativa

- Interação social entre pesquisador e informantes em seu meio social;
- Coleta sistemática e discreta;
- Pesquisador não interfere no meio;
- Etnografia;
- Think aloud protocols:
  - Comum em estudos com usuários;
  - Depende da capacidade de expressão dos informantes.

# Observação participativa

- Interação social entre pesquisador e informantes em seu meio social;
- Coleta sistemática e discreta;
- Pesquisador não interfere no meio;
- Etnografia;
- Think aloud protocols:
  - Comum em estudos com usuários;
  - Depende da capacidade de expressão dos informantes.

# Observação participativa

- Interação social entre pesquisador e informantes em seu meio social;
- Coleta sistemática e discreta;
- Pesquisador não interfere no meio;
- Etnografia;
- Think aloud protocols:
  - Comum em estudos com usuários;
  - Depende da capacidade de expressão dos informantes.

# Observação participativa

- Interação social entre pesquisador e informantes em seu meio social;
- Coleta sistemática e discreta;
- Pesquisador não interfere no meio;
- Etnografia;
- Think aloud protocols:
  - Comum em estudos com usuários;
  - Depende da capacidade de expressão dos informantes.

# Observação participativa

- Interação social entre pesquisador e informantes em seu meio social;
- Coleta sistemática e discreta;
- Pesquisador não interfere no meio;
- Etnografia;
- Think aloud protocols:
  - Comum em estudos com usuários;
  - Depende da capacidade de expressão dos informantes.

# Observação participativa

- Interação social entre pesquisador e informantes em seu meio social;
- Coleta sistemática e discreta;
- Pesquisador não interfere no meio;
- Etnografia;
- Think aloud protocols:
  - Comum em estudos com usuários;
  - Depende da capacidade de expressão dos informantes.

# Observação participativa

- Interação social entre pesquisador e informantes em seu meio social;
- Coleta sistemática e discreta;
- Pesquisador não interfere no meio;
- Etnografia;
- Think aloud protocols:
  - Comum em estudos com usuários;
  - Depende da capacidade de expressão dos informantes.

# Observação participativa

- Observação de reuniões;
- Cuidados:
  - Medir e evitar a influência do pesquisador;
  - Anotações devem ser confidenciais;
  - Relatar os eventos ocorridos (data, participantes, assuntos);
  - Complementar dados após a reunião;
  - Estudos exploratórios exigem maior detalhamento
  - Formulários para informações esperadas.

# Observação participativa

- Observação de reuniões;
- Cuidados:
  - Medir e evitar a influência do pesquisador;
  - Anotações devem ser confidenciais;
  - Relatar os eventos ocorridos (data, participantes, assuntos);
  - Complementar dados após a reunião;
  - Estudos exploratórios exigem maior detalhamento
  - Formulários para informações esperadas.

# Observação participativa

- Observação de reuniões;
- Cuidados:
  - Medir e evitar a influência do pesquisador;
  - Anotações devem ser confidenciais;
  - Relatar os eventos ocorridos (data, participantes, assuntos);
  - Complementar dados após a reunião;
  - Estudos exploratórios exigem maior detalhamento
  - Formulários para informações esperadas.

# Observação participativa

- Observação de reuniões;
- Cuidados:
  - Medir e evitar a influência do pesquisador;
  - Anotações devem ser confidenciais;
  - Relatar os eventos ocorridos (data, participantes, assuntos);
  - Complementar dados após a reunião;
  - Estudos exploratórios exigem maior detalhamento
  - Formulários para informações esperadas.

# Observação participativa

- Observação de reuniões;
- Cuidados:
  - Medir e evitar a influência do pesquisador;
  - Anotações devem ser confidenciais;
  - Relatar os eventos ocorridos (data, participantes, assuntos);
  - Complementar dados após a reunião;
  - Estudos exploratórios exigem maior detalhamento
  - Formulários para informações esperadas.

# Observação participativa

- Observação de reuniões;
- Cuidados:
  - Medir e evitar a influência do pesquisador;
  - Anotações devem ser confidenciais;
  - Relatar os eventos ocorridos (data, participantes, assuntos);
  - Complementar dados após a reunião;
  - Estudos exploratórios exigem maior detalhamento
  - Formulários para informações esperadas.

# Observação participativa

- Observação de reuniões;
- Cuidados:
  - Medir e evitar a influência do pesquisador;
  - Anotações devem ser confidenciais;
  - Relatar os eventos ocorridos (data, participantes, assuntos);
  - Complementar dados após a reunião;
  - Estudos exploratórios exigem maior detalhamento
  - Formulários para informações esperadas.

# Observação participativa

- Observação de reuniões;
- Cuidados:
  - Medir e evitar a influência do pesquisador;
  - Anotações devem ser confidenciais;
  - Relatar os eventos ocorridos (data, participantes, assuntos);
  - Complementar dados após a reunião;
  - Estudos exploratórios exigem maior detalhamento
  - Formulários para informações esperadas.

# Entrevistas

- Propósitos:

- Informações da memória dos informantes;
- Impressões e opiniões;
- Esclarecer fatos observados;
- Tipo de estrutura.

# Entrevistas

- Propósitos:

- Informações da memória dos informantes;
- Impressões e opiniões;
- Esclarecer fatos observados;
- Tipo de estrutura.

# Entrevistas

- Propósitos:

- Informações da memória dos informantes;
- Impressões e opiniões;
- Esclarecer fatos observados;
- Tipo de estrutura.

# Entrevistas

- Propósitos:
  - Informações da memória dos informantes;
  - Impressões e opiniões;
  - Esclarecer fatos observados;
  - Tipo de estrutura.

# Entrevistas

- Propósitos:

- Informações da memória dos informantes;
- Impressões e opiniões;
- Esclarecer fatos observados;
- Tipo de estrutura.

# Entrevistas

- Cuidados:

- Ponderar explicações sobre os experimentos;
- Deixar o entrevistado falar;
- Uso de guias de entrevista;
- Gravar a entrevista (se for possível);
- Uso de um escriba.

# Entrevistas

- Cuidados:

- Ponderar explicações sobre os experimentos;
- Deixar o entrevistado falar;
- Uso de guias de entrevista;
- Gravar a entrevista (se for possível);
- Uso de um escriba.

# Entrevistas

- Cuidados:

- Ponderar explicações sobre os experimentos;
- Deixar o entrevistado falar;
- Uso de guias de entrevista;
- Gravar a entrevista (se for possível);
- Uso de um escriba.

# Entrevistas

- Cuidados:

- Ponderar explicações sobre os experimentos;
- Deixar o entrevistado falar;
- Uso de guias de entrevista;
- Gravar a entrevista (se for possível);
- Uso de um escriba.

# Entrevistas

- Cuidados:

- Ponderar explicações sobre os experimentos;
- Deixar o entrevistado falar;
- Uso de guias de entrevista;
- Gravar a entrevista (se for possível);
- Uso de um escriba.

# Entrevistas

- Cuidados:

- Ponderar explicações sobre os experimentos;
- Deixar o entrevistado falar;
- Uso de guias de entrevista;
- Gravar a entrevista (se for possível);
- Uso de um escriba.

# Codificação

- Extrair dados quantitativos de dados qualitativos;
- Termos objetivos ou subjetivos;
- Significado dos termos traduzidos:
  - Complexidade = baixa;
    - Fácil de escrever?
    - Pequena?
  - Foco no interesse da pesquisa;

# Codificação

- Extrair dados quantitativos de dados qualitativos;
- Termos objetivos ou subjetivos;
- Significado dos termos traduzidos:
  - Complexidade = baixa;
    - Fácil de escrever?
    - Pequena?
  - Foco no interesse da pesquisa;

# Codificação

- Extrair dados quantitativos de dados qualitativos;
- Termos objetivos ou subjetivos;
- Significado dos termos traduzidos:
  - Complexidade = baixa;
    - Fácil de escrever?
    - Pequena?
  - Foco no interesse da pesquisa;

# Codificação

- Extrair dados quantitativos de dados qualitativos;
- Termos objetivos ou subjetivos;
- Significado dos termos traduzidos:
  - Complexidade = baixa;
    - Fácil de escrever?
    - Pequena?
  - Foco no interesse da pesquisa;

# Codificação

- Extrair dados quantitativos de dados qualitativos;
- Termos objetivos ou subjetivos;
- Significado dos termos traduzidos:
  - Complexidade = baixa;
  - Fácil de escrever?
  - Pequena?
- Foco no interesse da pesquisa;

# Codificação

- Extrair dados quantitativos de dados qualitativos;
- Termos objetivos ou subjetivos;
- Significado dos termos traduzidos:
  - Complexidade = baixa;
  - Fácil de escrever?
  - Pequena?
- Foco no interesse da pesquisa;

# Codificação

- Extrair dados quantitativos de dados qualitativos;
- Termos objetivos ou subjetivos;
- Significado dos termos traduzidos:
  - Complexidade = baixa;
  - Fácil de escrever?
  - Pequena?
- Foco no interesse da pesquisa;

# Métodos de análise de dados

- Geração de teoria:
  - Comparação constante;
  - Análise de casos cruzados;
- Confirmação de teoria.

# Métodos de análise de dados

- Geração de teoria:
  - Comparação constante;
  - Análise de casos cruzados;
- Confirmação de teoria.

# Métodos de análise de dados

- Geração de teoria:
  - Comparação constante;
  - Análise de casos cruzados;
- Confirmação de teoria.

# Métodos de análise de dados

- Geração de teoria:
  - Comparação constante;
  - Análise de casos cruzados;
- Confirmação de teoria.

# Método de comparação constante

- Codificação das anotações de campo;
- Agrupamento das codificações;
- Análise dos grupos para explicar o fenômeno;
- Hipótese preliminar a partir da análise;
- Práticas:
  - Reler as anotações de tempos em tempos;
  - Analisar os grupos em busca de tendências;
  - Escrever os achados;
  - Checar os achados durante as releituras;
  - Refinar achados.

# Método de comparação constante

- Codificação das anotações de campo;
- Agrupamento das codificações;
- Análise dos grupos para explicar o fenômeno;
- Hipótese preliminar a partir da análise;
- Práticas:
  - Reler as anotações de tempos em tempos;
  - Analisar os grupos em busca de tendências;
  - Escrever os achados;
  - Checar os achados durante as releituras;
  - Refinar achados.

# Método de comparação constante

- Codificação das anotações de campo;
- Agrupamento das codificações;
- Análise dos grupos para explicar o fenômeno;
- Hipótese preliminar a partir da análise;
- Práticas:
  - Reler as anotações de tempos em tempos;
  - Analisar os grupos em busca de tendências;
  - Escrever os achados;
  - Checar os achados durante as releituras;
  - Refinar achados.

# Método de comparação constante

- Codificação das anotações de campo;
- Agrupamento das codificações;
- Análise dos grupos para explicar o fenômeno;
- Hipótese preliminar a partir da análise;
- Práticas:
  - Reler as anotações de tempos em tempos;
  - Analisar os grupos em busca de tendências;
  - Escrever os achados;
  - Checar os achados durante as releituras;
  - Refinar achados.

# Método de comparação constante

- Codificação das anotações de campo;
- Agrupamento das codificações;
- Análise dos grupos para explicar o fenômeno;
- Hipótese preliminar a partir da análise;
- Práticas:
  - Reler as anotações de tempos em tempos;
  - Analisar os grupos em busca de tendências;
  - Escrever os achados;
  - Checar os achados durante as releituras;
  - Refinar achados.

# Método de comparação constante

- Codificação das anotações de campo;
- Agrupamento das codificações;
- Análise dos grupos para explicar o fenômeno;
- Hipótese preliminar a partir da análise;
- Práticas:
  - Reler as anotações de tempos em tempos;
  - Analisar os grupos em busca de tendências;
  - Escrever os achados;
  - Checar os achados durante as releituras;
  - Refinar achados.

# Método de comparação constante

- Codificação das anotações de campo;
- Agrupamento das codificações;
- Análise dos grupos para explicar o fenômeno;
- Hipótese preliminar a partir da análise;
- Práticas:
  - Reler as anotações de tempos em tempos;
  - Analisar os grupos em busca de tendências;
  - Escrever os achados;
  - Checar os achados durante as releituras;
  - Refinar achados.

# Método de comparação constante

- Codificação das anotações de campo;
- Agrupamento das codificações;
- Análise dos grupos para explicar o fenômeno;
- Hipótese preliminar a partir da análise;
- Práticas:
  - Reler as anotações de tempos em tempos;
  - Analisar os grupos em busca de tendências;
  - Escrever os achados;
  - Checar os achados durante as releituras;
  - Refinar achados.

# Método de comparação constante

- Codificação das anotações de campo;
- Agrupamento das codificações;
- Análise dos grupos para explicar o fenômeno;
- Hipótese preliminar a partir da análise;
- Práticas:
  - Reler as anotações de tempos em tempos;
  - Analisar os grupos em busca de tendências;
  - Escrever os achados;
  - Checar os achados durante as releituras;
  - Refinar achados.

# Método de comparação constante

- Codificação das anotações de campo;
- Agrupamento das codificações;
- Análise dos grupos para explicar o fenômeno;
- Hipótese preliminar a partir da análise;
- Práticas:
  - Reler as anotações de tempos em tempos;
  - Analisar os grupos em busca de tendências;
  - Escrever os achados;
  - Checar os achados durante as releituras;
  - Refinar achados.

# Análise de casos cruzados

- Dados divididos em casos (atributos ou instâncias);
- Examinar diferenças e similaridades;
- Identificar variáveis relevantes e suas relações.

# Análise de casos cruzados

- Dados divididos em casos (atributos ou instâncias);
- Examinar diferenças e similaridades;
- Identificar variáveis relevantes e suas relações.

# Análise de casos cruzados

- Dados divididos em casos (atributos ou instâncias);
- Examinar diferenças e similaridades;
- Identificar variáveis relevantes e suas relações.

# Confirmação de teoria

- Reforçar evidências;
- Triangulação;
- Anomalias nos dados qualitativos;
- Análise de casos negativos;
- Replicação;
- Verificação dos membros.

# Confirmação de teoria

- Reforçar evidências;
- Triangulação;
- Anomalias nos dados qualitativos;
- Análise de casos negativos;
- Replicação;
- Verificação dos membros.

# Confirmação de teoria

- Reforçar evidências;
- Triangulação;
- Anomalias nos dados qualitativos;
- Análise de casos negativos;
- Replicação;
- Verificação dos membros.

# Confirmação de teoria

- Reforçar evidências;
- Triangulação;
- Anomalias nos dados qualitativos;
- Análise de casos negativos;
- Replicação;
- Verificação dos membros.

# Confirmação de teoria

- Reforçar evidências;
- Triangulação;
- Anomalias nos dados qualitativos;
- Análise de casos negativos;
- Replicação;
- Verificação dos membros.

# Confirmação de teoria

- Reforçar evidências;
- Triangulação;
- Anomalias nos dados qualitativos;
- Análise de casos negativos;
- Replicação;
- Verificação dos membros.

# Desenho experimental

- Categorias:

- Estudo de projetos em blocos:
  - Vários programas para vários participantes;
  - Eficácia + entrevistas;
- Estudo de projeto replicado:
  - Um programa para vários participantes;
  - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
- Variação em multiprojetos:
  - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
  - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
- Estudo de projeto único:
  - Estudo de caso;
  - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Desenho experimental

- Categorias:
  - Estudo de projetos em blocos:
    - Vários programas para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas;
  - Estudo de projeto replicado:
    - Um programa para vários participantes;
    - Eficácia + entrevistas (método de comparação constante);
  - Variação em multiprojetos:
    - Mesmos participantes em diferentes projetos antes e após um tratamento;
    - Entrevistas + estudo quantitativo com base nos resultados;
  - Estudo de projeto único:
    - Estudo de caso;
    - Entrevistas e codificação + triangularização.

# Referência

- Qualitative Methods in Empirical Studies of Software Engineering  
Carolyn B. Seaman  
IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. 25, No. 4  
1999.