



# A Utilidade dos Valores Referência de Métricas na Avaliação da Qualidade de Software Orientados por Objeto

---

Priscila Pereira de Souza

Orientadora: prof<sup>fa</sup>. Mariza A. S. Bigonha (UFMG)

Coorientadora: prof<sup>fa</sup>. Kecia Aline M. Ferreira (CEFET-MG)

# Roteiro da Apresentação

---

- ❑ Contextualização
- ❑ Objetivo
- ❑ Metodologia
- ❑ Mapeamento Sistemático
- ❑ Experimentos
- ❑ Resultados
- ❑ Próximos Passos





# Contextualização

---

# Qualidade de Software

---

- Preocupação da Engenharia de Software
  - Eficiência, manutenibilidade e baixo custo
  
- Teste e Inspeção
  - Apoiam a qualidade de software
  - Demandam alto custo e esforços
  
- Métricas de software
  - Podem apoiar na garantia de qualidade

# Métricas de Software

---

- Valor numérico relacionado a alguma dimensão de software
  - Exemplo: tamanho do sistema
- Aplicação de métricas
  - Compreensão de código-fonte
  - Avaliar qualidade de um produto ou processo
- Valores referência são essenciais!

# Valores Referência (VR)

---

- Valores utilizados para caracterização de métricas de software
  - Exemplos: bom, ruim, alto, baixo, etc.
- Valores referência
  - Apoiam o uso de métricas no controle da qualidade interna de software
  - Para a maioria das métricas, são desconhecidos

# Valores Referência

---

- Alguns catálogos de valores referência disponíveis
  - Poucos deles validados
  - Filó (2014) apresenta validação com maior quantidade de VR propostos
- Podem ser aplicados na detecção de *bad smells* e detecção de falhas

# *Bad Smells*

---

- Estruturas de código anômalas que sugerem a presença de problemas
  - Exemplo: métodos extensos com diversos desvios condicionais (*Long Method*)
  
- Detecção de *Bad Smells*
  - Inspeção manual
  - Automatizada: estratégias de detecção
    - Regras formais para categorização de elementos de código

# Predição de Falhas

---

- Auxilia na identificação dos componentes mais propensos a falhas
- Falha de software
  - Diferença indesejável entre o observado e o esperado, sob o ponto de vista do usuário final



# Objetivo

---

# Objetivo do Estudo

---

- Verificar a utilidade dos valores referência
  - Na avaliação da qualidade de software orientado por objetos
  
- Neste estudo, investiga-se
  - Detecção de *bad smells*
  - Predição de falhas

# Questões de Pesquisa ...

---

**QP1.** Valores referência de métricas auxiliam a identificar *bad smells*?

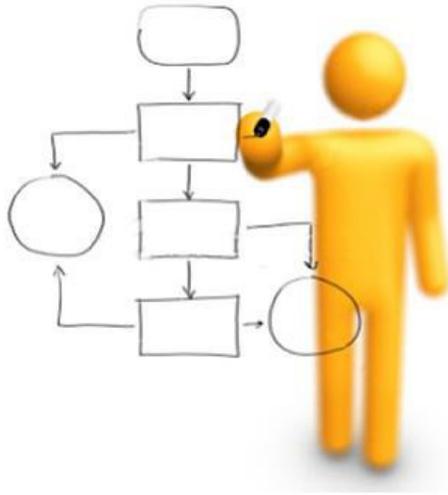
**QP1.1.** Qual é a eficácia da detecção de *bad smells* utilizando-se estratégias baseadas nos valores referência e tomando-se como base os resultados gerados por ferramentas de detecção de *bad smells*?

**QP1.2.** Os valores referência apoiam efetivamente a detecção de *bad smells* em relação a listas de referência geradas por um especialista com conhecimentos em orientação por objetos e *bad smells*?

# ... Questões de Pesquisa

---

**QP2.** Os valores referência de métricas de software orientados por objetos auxiliam a prever falhas em um software?

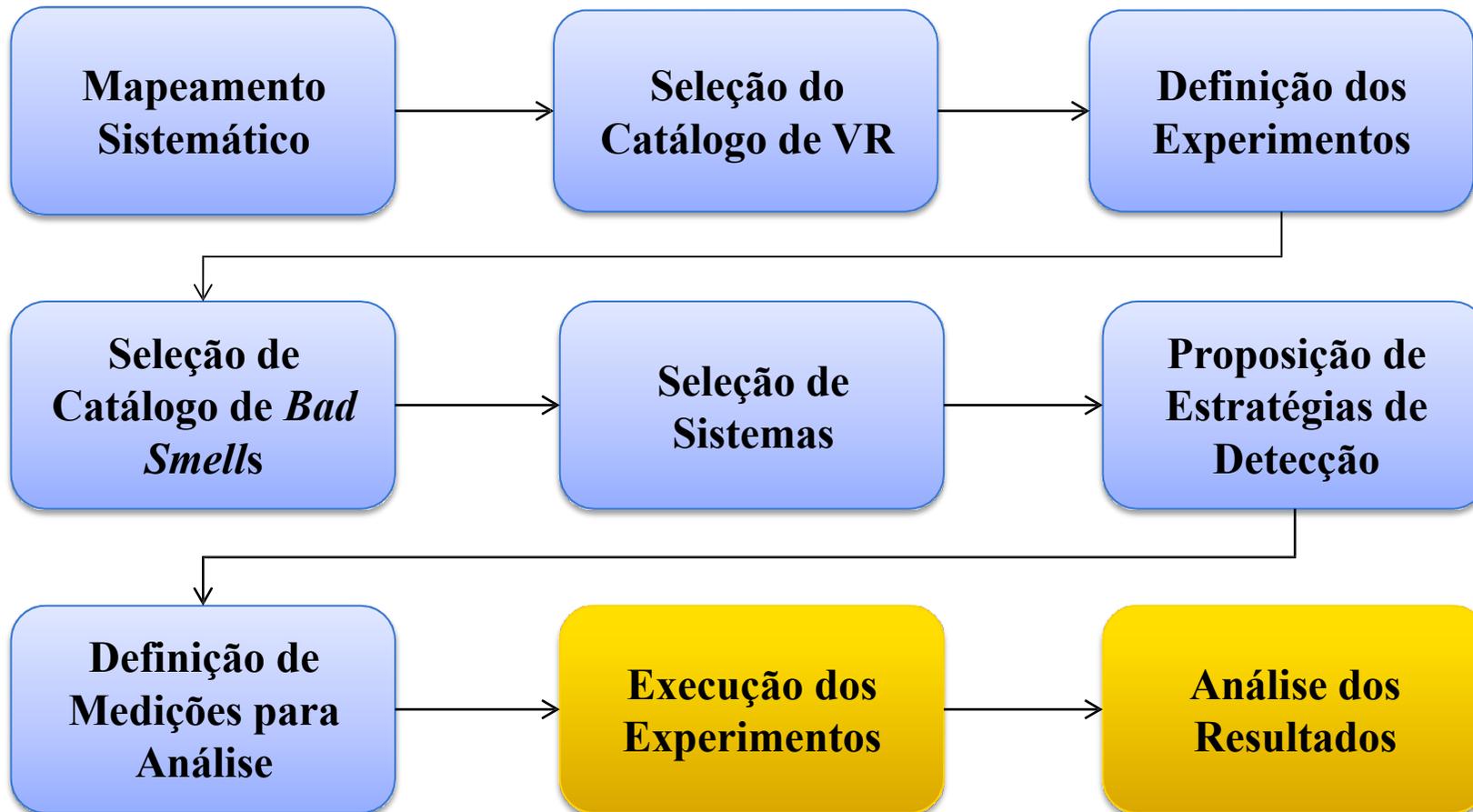


# Metodologia

---

# Etapas do Estudo

---





# Mapeamento Sistemático da Literatura

---

# Mapeamento Sistemático

---

- Por que mapeamento?
  - Mais abrangente que revisão de literatura
  
- Objetiva-se coletar evidências da relação entre valores referência e
  - Detecção de *bad smells*
  - Predição de falhas
  
- Fornecer um *background* e apoiar o trabalho

# Resultados – VR x Bad Smells

---

## □ Sahin et al. (2014)

- Propõe detecção de *bad smells* baseada em métricas e otimização

- Discute a dificuldade de definir valores referência

## □ Sing and Kahlon (2014)

- Mostra a aplicação de VR na detecção de *bad smells* definindo VR com base em análise de risco.

# Resultados (8)

## VR x Predição de Falhas:

---

- Algumas métricas avaliadas
  - Tamanho, complexidade, quantidade de mudanças
  
- Técnicas aplicadas
  - Análises estatísticas, aprendizado de máquina, análise histórica de falhas, etc.
  
- Diversos tipos de falhas detectados
  - *Bugs*, vulnerabilidades, etc.

# Conclusão do Mapeamento

---

- Em geral, os trabalhos recuperados
  - são recentes, a partir 2010
  - poucas métricas e sistemas avaliados
  - conjunto de métricas CK é o mais abordado
  
- Portanto,
  - é necessário investigar mais métricas
    - com amostras de sistemas maiores
  - é importante validar valores referência para mostrar sua importância e aplicabilidade



# Estratégias Propostas para Detecção de *Bad Smells*

---

# Estratégias de Detecção

---

- Compostas a partir de
  - Definições de cada *bad smell* (Fowler 1999)
  - Valores referência de Filó (2014)
  - Métricas do Qualitas.class Corpus
- Propostas para 5 *bad smells*
  - *Large Class, Long Method, Data Class, Envy e Refused Bequest*
- Executadas por meio da ferramenta FindSmells



# Experimentos

---

# QP1.1 – VR x Detecção Automatizada

---

- *Bad Smells* detectados por
  - estratégias de detecção propostas
  - ferramentas JSpIRIT e JDeodorant
  
- 12 sistemas selecionados do Qualitas.class Corpus (2013)
  - Exemplos: Ant, Cobertura, WebMail, etc.
  
- *Recall*, *Precisão* e *F-measure*

## QP1.1 - Resultados para JSpIRIT

---

- Recall alto (mediana  $\geq 60\%$ ) para *Long Method*, *Data Class* e *Refused Bequest*
- Precisão alta (mediana  $\geq 45\%$ ) somente para *Large Class* e *Feature Envy*
  - Estratégias retornaram muitos falsos positivos
- F-Measure moderado (mediana  $\geq 47\%$ ) para *Large Class* e *Long Method*

## QP1.1 - Resultados para JDeodorant

---

- *Recall* baixo (no máximo 47%) para *Large Class*, *Long Method* e *Feature Envy*
- Precisão moderada a alta (mediana  $\geq 51\%$ ) para *Large Class* e *Long Method*
- F-Measure com mediana de até 30% para *Large Class*, *Long Method* e *Feature Envy*
  - Causada pela baixa concentração de *Recall*

# QP1.2 – VR x Detecção Manual

---

- Especialista com conhecimento em OO e *bad smell*
- 1 sistema avaliado: Apache Maven
- Duas etapas
  1. Identificação de instâncias de: *Large Class, Long Method, Data Class e Refused Bequest*
    - Featury Envy não foi considerada
  2. Comparação dos resultados com as estratégias de detecção propostas

## QP1.2 – Resultados para Detecção Manual

---

- Análise do especialista mostrou-se restritiva e subjetiva
  - Precisão pequena
- Em geral, não <sup>se</sup> observou-se discrepância entre os resultados das estratégias e do especialista
  - Exceto para *Refused Bequest*



# Próximos Passos:

## QP2 - VR x Predição de Falhas

---



# Muito Obrigada!

---

Priscila Pereira de Souza

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Mariza A. S. Bigonha  
Coorientadora: Prof<sup>a</sup> Kecia A. M. Ferreira

—