

Mapeamento Sistemático sobre Métricas no Contexto de Métodos Ágeis aplicadas a Teste de Software

Thaynã Gonçalves Mota
Arilo Claudio Dias Neto
 (arilo@icomp.ufam.edu.br)



Roteiro deste apresentação



Introdução



Mapeamento Sistemático



Análise dos Resultados

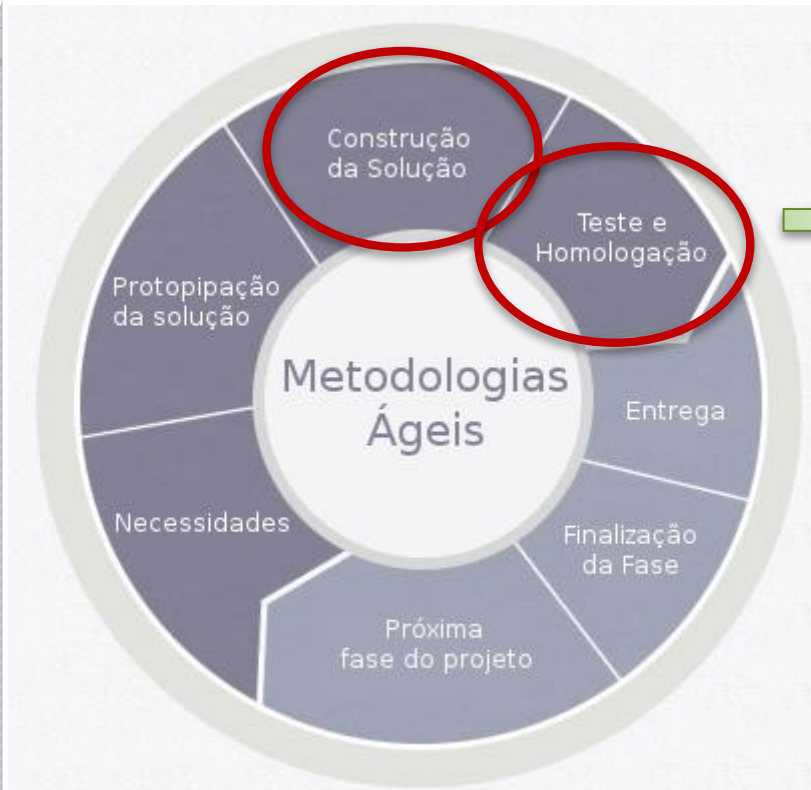


Considerações Finais



Trabalhos Futuros

Problema e Motivação



Gestão dos testes visando melhoria contínua do processo, das práticas e ferramentas de teste utilizadas. O uso de métricas é uma alternativa.



Esta pesquisa visa estudar métricas utilizadas em projetos desenvolvidos com métodos ágeis empregadas no processo de Teste de Software.

Medições e Modelos de Processos de Software

“a qualidade de um sistema ou produto é altamente influenciada pela qualidade do processo utilizado” (SEI, 2010)

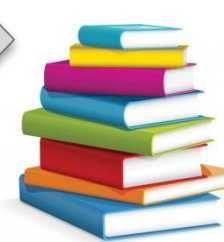
Uma das formas mais eficientes para avaliação e melhoria da qualidade de processos e produtos de software é por meio da aplicação de **medição** e análise (Rocha *et al.* 2012).

Atualmente, existem vários *frameworks* (normas e modelos de maturidade) de apoio à implantação de melhoria de processos em organizações desenvolvedoras de software que incluem práticas de medição e análise.



SEI (2010) “Capability Maturity Model Integration (CMMI) for Development”, version 1.3, Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute, Technical Report CMU/SEI-2010-TR-033.

Rocha, A. R., Barcellos, M. P. and Santos, G. (2012) “Medição de Software e Controle Estatístico de Processos”, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - SEPIN - PBQP Software.



Trabalhos Relacionados

Utilização de métricas para projetos ágeis

Hartmann e
Dymond
(2006)

- Propuseram uma lista de verificação baseada na abordagem GQM (*Goal/Question/Metric*) e na abordagem *Lean* para criação de métricas para projetos ágeis.

Sato
(2007)

- Propõe um conjunto de métricas organizacionais e de acompanhamento para projetos ágeis.

Colette
(2009)

- Apresenta diversas métricas para projetos ágeis criadas a partir das características do manifesto ágil

Kulas
(2012)

- Buscou descobrir uma maneira de como usar métricas de produtos em desenvolvimento ágil de software de maneira a fornecer os benefícios para todas as partes interessadas afetadas, incluindo as diretrizes gerais e recomendações detalhadas.

Aplicação de medição em processos de teste

Vicente
(2010)

- Utiliza métricas para acompanhamento da atividade de teste no contexto de métodos ágeis. Este trabalho buscou eliminar aspectos de testes não produtivos, identificando boas práticas e criando formas de acompanhar e melhorar continuamente a condução da atividade de teste.

Mapeamento Sistemático

✓ Objetivo:



- ✧ identificar, analisar e avaliar estudos sobre métricas em projetos desenvolvidos com métodos ágeis e que possam ser utilizadas no acompanhamento das atividades de teste de software.

✓ Período:

- ✧ Dezembro/2013 à Março/2014.



Planejamento e Execução

✓ Questões de pesquisa



QUESTÃO PRINCIPAL

Quais as métricas utilizadas em projetos desenvolvidos com métodos ágeis?

QUESTÕES SECUNDÁRIAS

- ✓ Q1– Quais dessas podem ser aplicadas ao processo de Teste de Software?
- ✓ Q2 – Quais os objetivos e características das métricas identificadas?

String de Busca

Estrutura de acordo com a estratégia PICO (*Population, Intervention, Comparison e Outcomes*) [Kitchenham e Charters 2007] :

✓ **(P) População:** Métodos Ágeis.

✘ ("agile" OR "agile method" OR "agile methods" OR "agile methodology" OR "agile methodologies" OR "agile development" OR "agile process" OR "agile processes" OR "agile practice" OR "agile practices" OR "agile project" OR "agile projects" OR "agile lifecycle" OR "SCRUM" OR "extreme programming" OR "lean development" OR "feature driven development" OR "dynamic system development" OR "agile unified process").

✓ **(I) Intervenção:** Métricas.

✘ ("metric" OR "metrics" OR "measure" OR "measures" OR "measured" OR "measurement" OR "measurements" OR "indicator" OR "indicators" OR "evaluation").

✓ **(C) Comparação:** Não se aplica em mapeamentos sistemáticos.

✓ **(O) Resultados:** Projetos de software, produtos de software, processos de software.

✘ ("software project" OR "software projects" OR "software process" OR "software processes" OR "software product" OR "software products" OR "software production").

String de busca

✓ Exemplo de instância

("agile" OR "agile method" OR "agile methods" OR "agile methodology" OR "agile methodologies" OR "agile development" OR "agile process" OR "agile processes" OR "agile practice" OR "agile practices" OR "agile project" OR "agile projects" OR "agile lifecycle" OR "SCRUM" OR "extreme programming" OR "lean development" OR "feature driven development" OR "dynamic system development" OR "agile unified process")

AND

("metric" OR "metrics" OR "measure" OR "measures" OR "measured" OR "measurement" OR "measurements" OR "indicator" OR "indicators" OR "evaluation")

AND

("software project" OR "software projects" OR "software process" OR "software processes" OR "software product" OR "software products" OR "software production"))

Fontes Utilizadas

✓ Bibliotecas utilizadas:



Scopus

✓ Conferências nacionais



Filtros

✓ Primeiro Filtro

- ✧ Leitura dos títulos e resumos dos documentos, levando em consideração os critérios de inclusão definidos neste estudo.

✓ Segundo Filtro

- ✧ Leitura completa do artigo, considerando os critérios de inclusão definidos.

	Scopus	IEEEExplore	Total
Seleção primária	214	62 (-30 duplicados)	246
Primeiro filtro	27	7	34
Segundo filtro	13	3	16

Análise dos trabalhos identificados

- ✓ As métricas selecionadas dos artigos são:
 - ✦ Métricas de nível de processo
 - ✦ Utilizadas para avaliar o processo ágil
 - ✦ Aplicadas e gerenciadas no projeto e associadas com a gestão da equipe, o andamento do trabalho e o planejamento de iteração.
- ✓ O estudo possibilitou a identificação de métricas ágeis que podem ser aplicadas ao processo de Teste de Software.
- ✓ A classificação e definição foram realizadas através de análise de trabalhos relacionados e normas
 - ✦ Foi possível recolher uma boa quantidade de informações sobre a utilização e aplicação das métricas.

Categorização das métricas

- ✓ Identificamos **80 métricas** utilizadas em projetos com métodos ágeis
- ✓ Desta, **40 métricas** são aplicáveis ao processo de teste de software
- ✓ Destas, 16 métricas são equivalentes, totalizando **24 métricas** distintas.

Algumas razões levaram à exclusão de 40 métricas. As principais delas foram:

- ✓ São métricas relacionadas ao código, portanto estão mais relacionadas à qualidade do produto e não do processo.
- ✓ São métricas que fazem pouquíssima ou nenhuma diferença para o processo de teste, como “Pontualidade de entrega” e “Satisfação dos membros da equipe”, por exemplo.

Essas métricas foram definidas de acordo com a lista de verificação proposta por Hartmann e Dymond (2006), que é apresentada a seguir:

Categorização das métricas

Característica	Descrição
Nome	Deve ser bem escolhido para evitar ambiguidade.
Classificação	De acordo com a Tabela 2
Atividade em que é coletada	Planejamento ou Execução dos Testes, segundo o processo de teste proposto em [Dias-Neto 2006].
Objetivo	Motivação, preocupação ou tópico, um objetivo e um ponto de vista.
Pergunta	Associada a uma pergunta específica (GQM).
Base de Medição	Uma clara definição das medidas utilizadas para o cálculo da métrica
Suposições	Devem ser identificadas para um claro entendimento do que os dados estão representando.
Tendência esperada	Uma ideia do comportamento esperado para a métrica.
Quando utilizar	Deve esclarecer os motivos que levaram à criação da métrica e, caso a métrica já tenha sido utilizada anteriormente, mostrar um pouco do seu histórico.
Quando parar de utilizar	É importante saber até quando uma métrica será útil, antes mesmo de utilizá-la, principalmente para métricas de acompanhamento.
Formas de manipulação	Deve esclarecer como as pessoas tentarão alterar seu comportamento em função da métrica gerar números “mais favoráveis”.
Cuidados e observações	“Recomendações sobre outras métricas similares, limites no uso e perigos associados à má utilização da métrica”.

Classificação das métricas

Classificação	Descrição
Objetiva/ Subjetiva	Métrica objetiva depende do objeto de estudo. Métrica subjetiva depende do ponto de vista de quem interpreta [Sato 2007].
Quantitativa/ Qualitativa	Métrica quantitativa pertence a um intervalo de certa magnitude e geralmente é calculada por um número. Métrica qualitativa é representada por símbolos/artefatos, não números [Sato 2007].
Organizacional/ Acompanhamento	Métricas organizacionais medem a quantidade de valor de negócio entregue ao cliente. Métricas de acompanhamento apoiam a equipe no entendimento e melhoria do processo que produz valor de negócio [Hartmann e Dymond 2006].
Direta/ Indireta	Métricas diretas são métricas básicas e métricas indiretas são aquelas derivadas de outras métricas.
PSM (<i>Practical Software Measurement</i>) [Mcgarry 2002]	• Cronograma e Progresso: relacionado ao cumprimento de marcos de projeto e à conclusão de unidades de trabalho nos prazos previstos. • Qualidade do produto: relacionada à capacidade do software produzido de atender sem falhas às necessidades do usuário. • Desempenho do Processo: relacionada à capacidade do processo de atender às necessidades apresentadas por cada projeto.

Métricas Utilizadas

ID	MÉTRICA	CLASSIFICAÇÃO					ATIVIDADE DE COLETA
ATM-01	Total de defeitos encontrados nos testes	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Qualidade do produto	Execução
ATM-02	Tempo gasto para correção do defeito	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Desempenho do processo	Execução
ATM-03	Tempo planejado para correção do defeito	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Desempenho do processo	Execução
ATM-04	Tempo para corrigir os testes	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Cronograma e progresso	Execução
ATM-05	Tempo de conclusão do projeto	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Cronograma e progresso	Execução
ATM-06	Número de casos de teste concluídos no prazo correto	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Cronograma e progresso	Execução
ATM-07	Quantidade de trabalho gasto (em horas) para cada tarefa	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Desempenho do processo	Execução
ATM-08	Pontos de estória concluídos por iteração	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Cronograma e progresso	Execução
ATM-09	Estórias de usuário não verificadas	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Desempenho do processo	Execução
ATM-10	Quantidades de trabalho restante (em horas) para cada tarefa	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Qualidade do produto	Execução
ATM-11	Estimativa de estórias de usuário (tempo)	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Cronograma e progresso	Execução
ATM-12	Densidade de falhas	Objetiva	Quantitativa	Indireta	Acompanhamento	Qualidade do produto	Execução

Métricas Utilizadas

ID	MÉTRICA	CLASSIFICAÇÃO					ATIVIDADE DE COLETA
ATM-13	Planejamento do tamanho do backlog	Objetiva	Quantitativa	Indireta	Acompanhamento	Cronograma e progresso	Execução
ATM-14	Número de casos de teste executados	Objetiva	Quantitativa	Indireta	Acompanhamento	Desempenho do processo	Execução
ATM-15	Eficiência na remoção de defeitos	Objetiva	Quantitativa	Indireta	Acompanhamento	Desempenho do processo	Execução
ATM-16	Precisão da estimativa de teste	Objetiva	Qualitativa	Indireta	Acompanhamento	Desempenho do processo	Execução
ATM-17	Percentual de histórias aprovadas	Objetiva	Quantitativa	Indireta	Acompanhamento	Qualidade do produto	Execução
ATM-18	Percentual de cobertura de teste	Objetiva	Quantitativa	Indireta	Acompanhamento	Qualidade do produto	Execução
ATM-19	Tempo de retorno do defeito	Objetiva	Quantitativa	Indireta	Acompanhamento	Desempenho do processo	Execução
ATM-20	Total de defeitos resolvidos	Objetiva	Quantitativa	Indireta	Acompanhamento	Qualidade do produto	Execução
ATM-21	Porcentagem de tempo gasto na correção de defeitos	Objetiva	Quantitativa	Indireta	Acompanhamento	Desempenho do processo	Execução
ATM-22	Número de casos de teste automatizados	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Qualidade do produto	Planejamento
ATM-23	Número de casos de teste manuais	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Qualidade do produto	Planejamento
ATM-24	Número de testes de aceitação por história	Objetiva	Quantitativa	Direta	Acompanhamento	Qualidade do produto	Planejamento

Exemplo de Classificação

Característica	Descrição
Nome	Total de defeitos encontrados nos testes
Objetivo	Identificar a quantidade total de defeitos encontrados no projeto com a execução de testes para conhecer o status do projeto, informar aos stakeholders o seu andamento, fazer o planejamento dos testes e verificar a necessidade de replanejamento do cronograma para entregar uma versão do produto ao final da iteração.
Importância em Testes Ágeis	A equipe de teste precisa se planejar e estimar os esforços que serão gastos com os testes. Para isso, precisa contar o número de defeitos encontrados após a execução, priorizá-los e estimar o tempo de correção. O total de defeitos encontrados permite, também, avaliar o status do projeto.
Fonte	[1][2][3][4][5]
Classificação (Quantitativa/Qualitativa) (Objetiva/Subjetiva) (Acompanhamento/Organizacional) (Direta/Indireta) (PSM)	Quantitativa
	Objetiva
	Acompanhamento
	Direta
	Qualidade do produto
Atividade de Coleta	Execução
Pergunta	Qual o número de defeitos encontrados a partir da execução dos testes?
Base de Medição	Contagem de números de defeitos encontrados com a execução dos testes pela equipe de testes e por testes realizados pelo cliente.
Suposições	A equipe identifica a quantidade de defeitos durante a execução dos testes e para facilitar este trabalho pode utilizar ferramentas de "bug tracking".
Tendência Esperada	A quantidade de defeitos encontrados na fase de teste deve diminuir conforme o processo é melhorado e o fim da iteração se aproxima.
Quando Utilizar	De preferência, nas reuniões diárias, para que a equipe tome conhecimento do andamento do projeto e dos defeitos que devem ser corrigidos.
Quando Parar de Utilizar	Ao final de cada iteração ou ao final do projeto
Formas de Manipulação	Geralmente, os valores do total de defeitos são apresentados em forma de um gráfico de linha. No eixo x do gráfico ficará o tempo e no eixo y, o número de defeitos. O tempo pode ser mostrado em dias, semanas ou sprints. Fica a critério da equipe.
Cuidados e Observações	Deve-se levar em consideração os defeitos encontrados pela equipe de teste e pelo cliente, durante testes de aceitação, e não os defeitos encontrados pela equipe de desenvolvimento e os testes de unidade.

Análise dos trabalhos identificados

✓ Detalhamento completo da classificação das métricas:

✧ www.icomp.ufam.edu.br/metricastestesageis



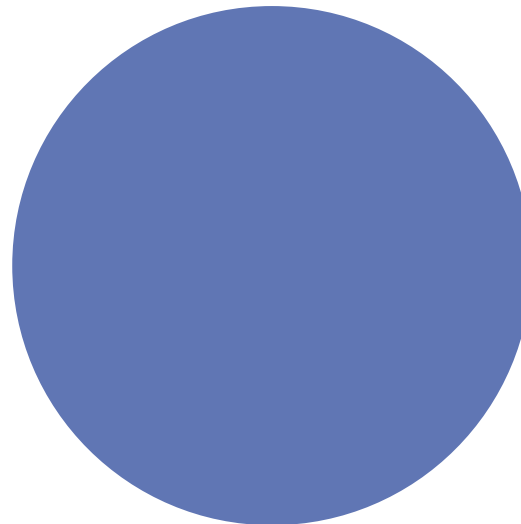
The screenshot shows a web browser window displaying the homepage of the website <https://sites.google.com/site/metricastestesageis/home>. The page features the UFAM logo, the iComp logo (Instituto de Computação), and the ExperTS logo. The main title is "Métricas Aplicadas a Processos de Testes Ágeis". Below the title is a search bar with the text "Pesquisar o site". On the left, there is a navigation menu with the following items: "Início", "Métricas", "Mapeamento Sistemático", and "Sobre os autores". The main content area includes a welcome message "Bem-vindos!" and a paragraph explaining the site's purpose: "Neste site são disponibilizadas as Métricas Aplicadas a Processos de Testes Ágeis, que foram coletadas através da realização de um Mapeamento Sistemático como parte dos resultados de uma dissertação de mestrado. Foram definidas e classificadas com o objetivo de apoiar a equipe de Teste de Software no gerenciamento de Projetos desenvolvidos com Métodos Ágeis." Below this, it states: "Além disso, é disponibilizado também o relatório do mapeamento sistemático realizado para esta pesquisa." At the bottom, there is a footer with links: "Iniciar sessão", "Atividade Recente do Web site", "Denunciar Abuso", "Imprimir Página", "Tecnologia do", and "Google Sites".

Organizacional x Acompanhamento

Subjetiva x Objetiva

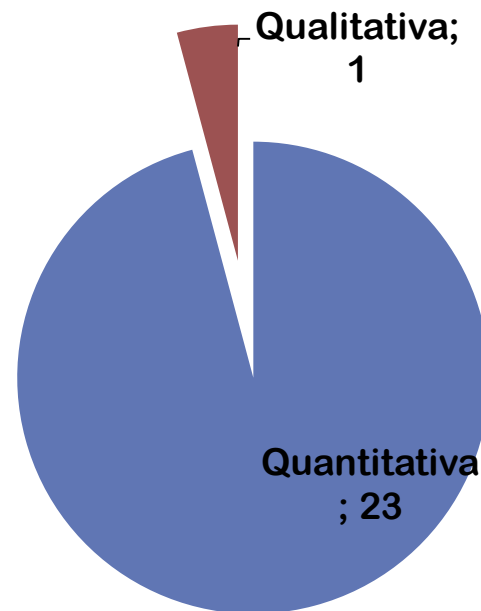
- ✓ Todas as métricas foram classificadas como sendo de acompanhamento do processo de teste de software
 - ✧ Todas fornecem informações que ajudam o time no entendimento e melhoria do processo.

- ✓ Todas as métricas foram classificadas como sendo OBJETIVA
 - ✧ Importância para uniformizar a sua coleta em diferentes projetos e possibilitar a comparação.



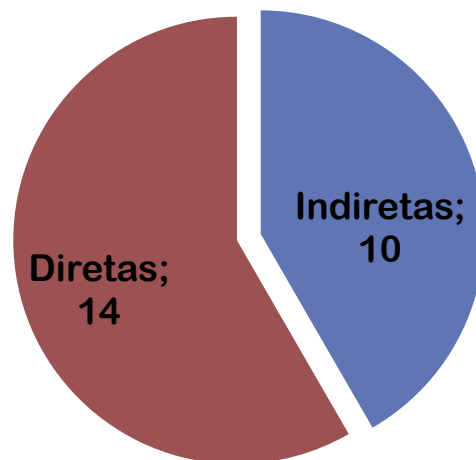
Qualitativa x Quantitativa

- ✓ Predomínio de métricas Quantitativas (23) sobre Qualitativas (1)
 - ✦ O processo de testes (ágeis) trabalha com automação, o que pode justificar a grande ocorrência de métricas quantitativa, pois facilitam a extração automática.
- ✓ Possibilidade de aplicação de estatísticas para controle do processo de testes



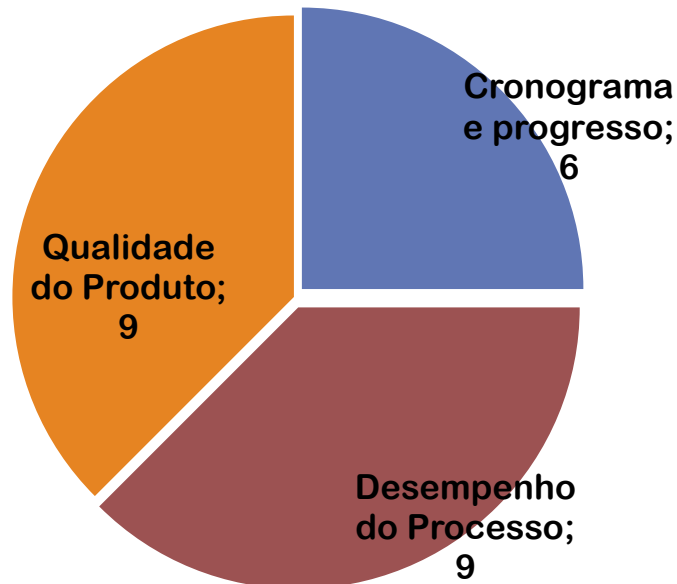
Direta x Indireta

- ✓ Houve um equilíbrio entre as métricas Diretas (14) e Indiretas (10).
 - ✎ As métricas diretas são os dados obtidos diretamente do esforço de teste e servem para o acompanhamento do status e da evolução do projeto.
 - ✎ As métricas indiretas geralmente são obtidas por meio da conversão em dados mais úteis. Estas podem medir a qualidade e funcionalidade do processo.
- ✓ Ambas são importantes para o acompanhamento do processo de testes
 - ✎ Direta: dado em sua forma original.
 - ✎ Indireta: dado normalizado possibilitando comparações entre projetos.



PSM (*Practical Software Measurement*)

- ✓ Houve um equilíbrio entre as métricas definidas pelo PSM:
 - ✧ Cronograma e Progresso (6)
 - ✧ Qualidade do Produto (9)
 - ✧ Desempenho do Processo (9).
- ✓ O PSM faz uso dessas categorias de informação comum para facilitar a identificação e priorização das necessidades de informação específicas de um projeto.



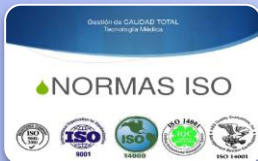
Considerações Finais

- ✓ Medir o processo de teste é algo necessário.
 - ✱ A gestão eficaz de processo requer quantificação, medição e modelagem, e que métricas oferecem uma abordagem quantitativa para o desenvolvimento e validação de modelos de teste de software (Nirpal e Kale, 2011).
- ✓ Foi observada uma carência de estudos que relacionam métricas ao processo de testes ágeis.
- ✓ Limitação: os artigos apenas citavam a métrica, o que tornou necessária a classificação e definição destas.
 - ✱ A classificação e definição foram realizadas através de análise de trabalhos relacionados e normas, e deste modo foi possível recolher uma boa quantidade de informações sobre a utilização e aplicação das métricas
- ✓ Contribuição: foram identificadas, classificadas e definidas 24 métricas de modo a contribuir com o gerenciamento do processo de teste de software de projetos desenvolvidos com métodos ágeis.

Trabalhos futuros



Avaliação da definição das métricas selecionadas por meio de uma Revisão por Pares.



Enriquecimento das métricas para que seja possível aplicá-las de forma eficiente.

- Serão adotadas diretrizes providas em normas e modelos de melhoria de processo de software e testes.



Implantação do processo de medição de testes na Infraestrutura Maraká (DIAS-NETO, 2006).



Aplicação prática das métricas no ambiente industrial para que se possa observar a real contribuição com a melhoria do processo de teste de software.



Mapeamento Sistemático sobre Métricas no Contexto de Métodos Ágeis aplicadas a Teste de Software

Thaynã Gonçalves Mota
Arilo Claudio Dias Neto
 (arilo@icomp.ufam.edu.br)

