

Uso Eficaz de Métricas em Métodos Ágeis de Desenvolvimento de Software

Exame de Defesa de Mestrado

Danilo Toshiaki Sato

Orientador: Alfredo Goldman vel Lejbman

29 de Junho de 2007

[Tópicos]

- Motivação e Proposta
- Métodos Ágeis
 - Evidências
 - Programação Extrema (XP)
- Métricas
- Estudo de Caso
- Conclusões

[Motivação]

- Evolução do software:
 - Origem na década de 60
 - 1968/1969 - Comitê de Ciências OTAN:
 - Discutir problemas da indústria de *software*
 - “*Engenharia de Software*”
 - Processos:
 - Cascata - década de 70
 - Espiral (RUP)
 - CMMI / MPS.BR / ISO 9000-3

Motivação

- Crise do software:
 - CHAOS Report (1994 → 2003):
 - Projetos não concluídos: 31% → 15%
 - Projetos bem sucedidos: 16% → 34%
 - Estouro médio de custo: 180% → 43%
 - Estouro médio de prazo: 222% → 82%
- Problemas com o termo “engenharia”:
 - Assimetria de custos (construção civil)
 - Produção vs. Desenvolvimento

[Motivação]

- Novo paradigma:
 - Processo prescritivo vs. empírico
 - Métodos Ágeis
 - Ciclos de inspeção e adaptação
- Como inspecionar o processo?
 - XP: *tracker*
 - Uso eficaz de métricas

[Proposta]

- Estudar uso de métricas para auxiliar o acompanhamento (*tracking*) em Métodos Ágeis
- Estudo de caso em 7 projetos durante o primeiro semestre de 2006
- Classificação dos projetos no *XP Evaluation Framework* (XP-EF)
- Catálogo de métricas para o *tracker* de XP

[Métodos Ágeis - Evidências]

- Volatilidade dos requisitos:
 - Kajko-Mattson et al.
 - 40% ~ 90% do custo durante o ciclo de vida de um projeto corresponde à manutenção
 - CHAOS Report
 - **1994:** 37% dos fatores que influenciaram os projetos com dificuldades relacionados aos requisitos
 - **2003:** apenas 52% das funcionalidades são entregues
 - Shelton et al.
 - Estudo para classificação de defeitos: requisitos são os principais responsáveis com 41%

[Métodos Ágeis - Evidências]

- Custo dos defeitos é alto:
 - Barry Boehm
 - Encontrar e arrumar um defeito após a entrega custa 100 vezes mais
 - Para sistemas pequenos, o fator é mais próximo de 5:1 ao invés de 100:1
- Custo da flexibilidade arbitrária:
 - Jim Johnson
 - 45% das funcionalidades implementadas não são utilizadas nunca
 - 19% das funcionalidades implementadas são raramente utilizadas

[Métodos Ágeis - Manifesto Ágil]

- **Indivíduos e interações** são mais importantes que processos e ferramentas
- **Software funcionando** é mais importante que documentação completa e detalhada
- **Colaboração com o cliente** é mais importante que negociação de contratos
- **Adaptação a mudanças** é mais importante que seguir um plano

[Programação Extrema (XP)]

“XP é sobre mudança social”

Kent Beck

- Não basta apenas excelência técnica
- XP valoriza a construção de interações sociais boas e confiáveis

[Programação Extrema (XP)]

- Metodologia leve baseada em:
 - Valores
 - Princípios
 - Práticas
 - Comunidade que compartilha os mesmos valores e práticas

[Programação Extrema (XP)]

- Valores:
 - Comunicação
 - Simplicidade
 - *Feedback*
 - Coragem
 - Respeito

[Programação Extrema (XP)]

■ Princípios:

- Humanidade
- Economia
- Benefício Mútuo
- Auto-Semelhança
- Melhoria
- Diversidade
- Reflexão
- Fluxo
- Oportunidade
- Redundância
- Falha
- Qualidade
- Passos Pequenos
- Aceitação da Responsabilidade

[Programação Extrema (XP)]

■ Práticas Primárias:

- Sentar Junto
- Time Completo
- Área de Trabalho Informativa
- Trabalho Energizado
- Programação Pareada
- Histórias
- Ciclo Semanal
- Ciclo Quadrimestral
- Folga
- *Build* em 10 minutos
- Integração Contínua
- Desenvolvimento Orientado por Testes
- *Design* Incremental

[Programação Extrema (XP)]

■ Práticas Corolário:

- Envolvimento Real com o Cliente
- Implantação Incremental
- Continuidade do Time
- Diminuição do Time
- Análise de Causa Inicial
- Código Compartilhado
- Código e Testes
- Repositório de Código Único
- Implantação Diária
- Contrato de Escopo Negociável
- Pague-pelo-Uso

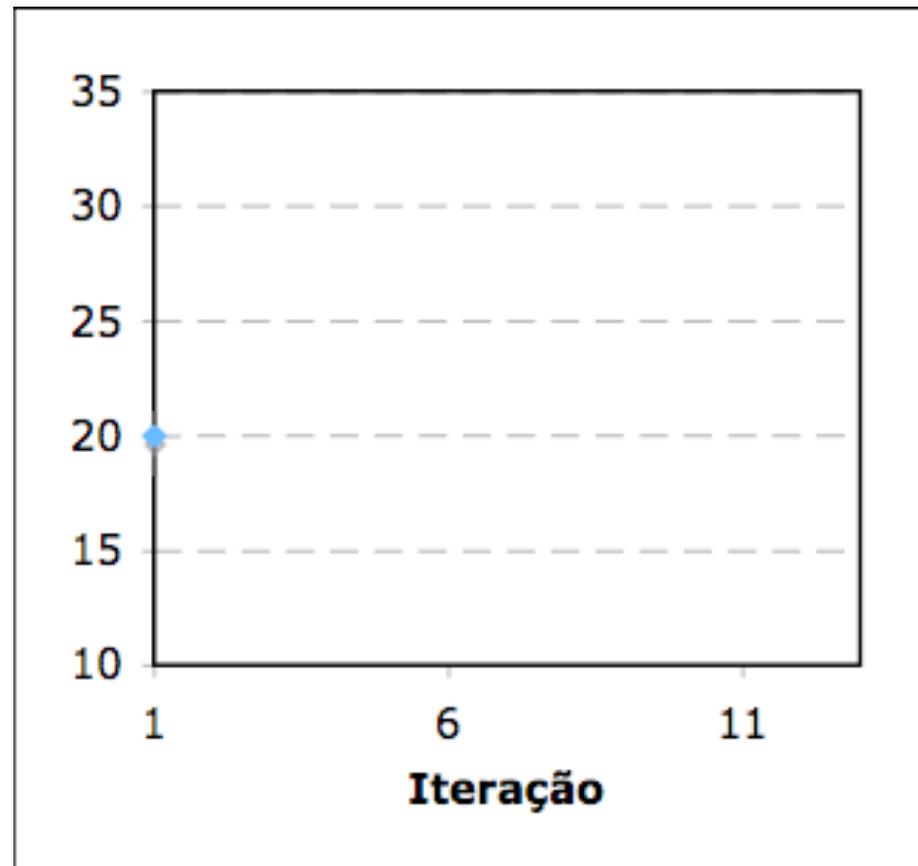
[Programação Extrema (XP)]

- Dois papéis importantes na equipe XP:
 - **Coach**
 - Programador mais experiente que auxilia na adoção das práticas
 - **Tracker**
 - Programador responsável por:
 - Coletar informações com a equipe
 - Exibí-las na Área de Trabalho Informativa
 - Garantir que a equipe entenda tais informações

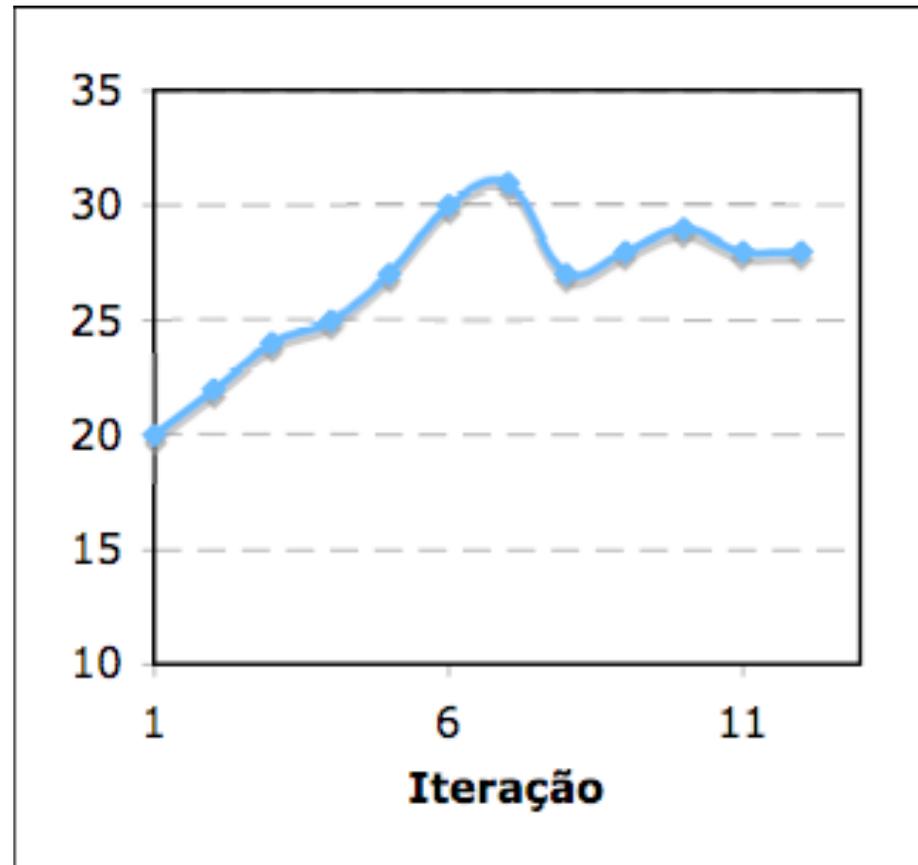
Métricas - Definições

- Medida
 - Avaliação em relação a um padrão
 - Exemplo: *5cm*
- Métrica
 - Forma de avaliar a presença de um determinado atributo
 - Calculada ou composta por 2 ou mais medidas
 - Exemplo: *número de defeitos após implantação*
- Indicador
 - Aparelho ou variável que pode ser configurado com base na ocorrência de uma condição
 - Interpretação de uma métrica num determinado contexto
 - Exemplo: *aumento significativo do número de defeitos*

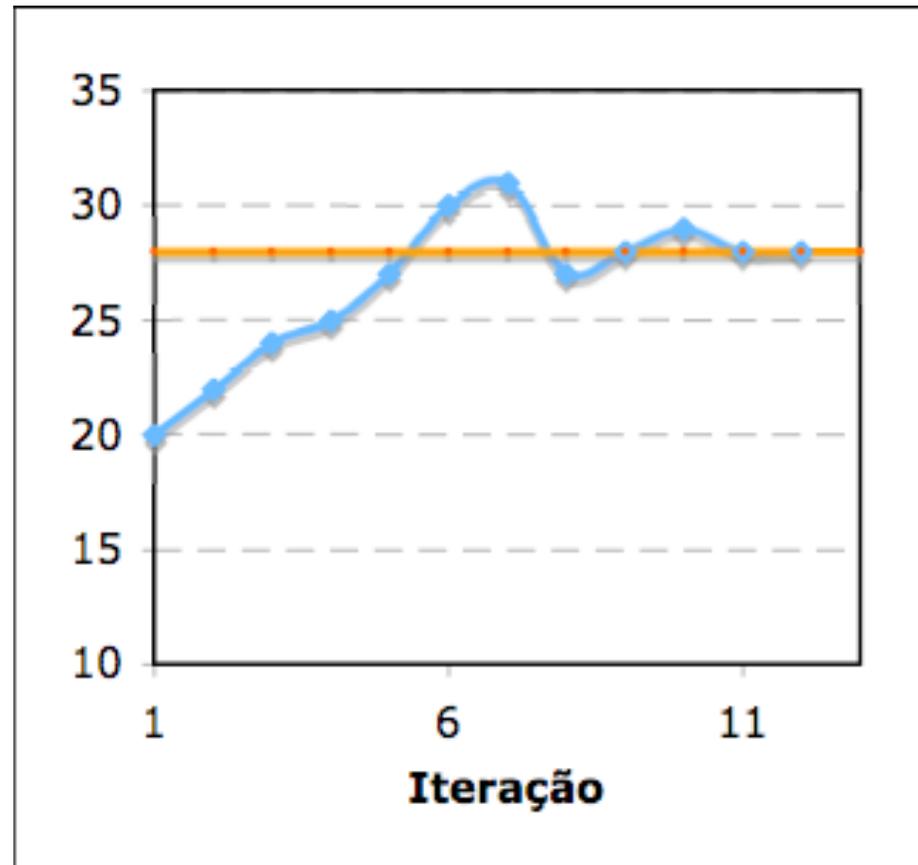
[Métricas - Definições]



[Métricas - Definições]



[Métricas - Definições]



[Métricas - Classificação]

- Objetiva / Subjetiva:
 - Variação conforme o ponto de vista
 - Exemplos: número de *commits* vs. qualidade do código (0-100)
- Quantitativa / Qualitativa:
 - Representação numérica vs. símbolos/palavras/figuras
 - Codificação
 - Processo de extração de valores quantitativos de dados qualitativos
 - Não altera objetividade/subjetividade
 - Perda de informações

Métricas - Classificação

- Organizacional
 - Mede valor de negócio entregue
 - Geralmente definida pelo dono ou responsável pelo produto
 - Também conhecidas como “métricas de desempenho”
 - Exemplos: ROI, Tempo Médio de Ciclo
- Acompanhamento
 - Auxiliam a equipe na melhoria do processo
 - Coletam informações sem associação com indivíduos
 - Ciclo de vida curto
 - Também conhecidas como “métricas de diagnóstico”, “indicadores” ou “métricas informativas”
 - Exemplos: Velocidade, Métricas de design de código

Métricas - O Que Medir?

- Abordagem *Goal-Question-Metric* (GQM)
 - Modelo hierárquico em 3 níveis

Objetivo	Motivação Tópico Objeto Ponto de Vista	Melhorar o tempo gasto no processo de correção de defeitos sob o ponto de vista gerencial.
Pergunta		Qual é a velocidade atual de correção de defeitos?
Métricas		Tempo médio de ciclo (TMC) Desvio padrão % de casos acima do limite máximo
Pergunta		O processo de correção de defeitos está melhorando?
Métricas		$(\text{TMC atual} / \text{TMC desejado}) * 100$ Avaliação subjetiva do gerente responsável

Métricas - O Que Medir?

- Abordagem *Lean*
 - Decomposição leva à micro-otimização
 - É impossível medir tudo
 - As pessoas se comportam de acordo com a forma em que estão sendo medidas
 - Fatores locais não geram incentivos para colaboração
 - Otimize o todo
 - Medir sempre em um nível acima
 - Reduza o número de métricas organizacionais
- Retrospectivas

Métricas - O Que Medir?

- GQM: *top-down*
 - Esclarece os objetivos
 - Estimula a proliferação de métricas
 - Bom para métricas organizacionais
- *Lean*:
 - Medição em dois níveis
 - Número reduzido de métricas organizacionais
- Retrospectivas:
 - Auxiliam na escolha das métricas de acompanhamento

Retorno de Investimento (ROI)

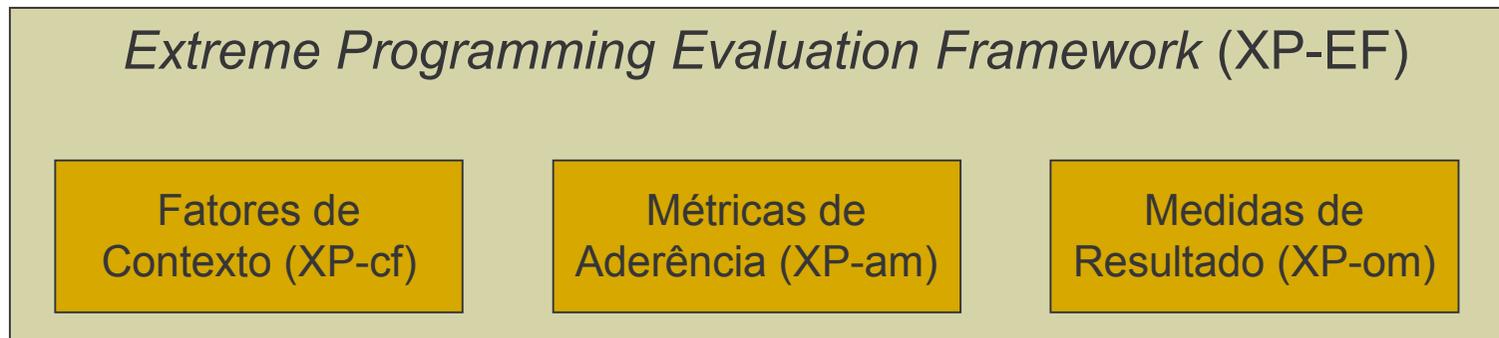
Classificação	Quantitativa e objetiva
Objetivo	Minimizar o tempo gasto até um sistema trazer retorno financeiro, sob o ponto de vista do cliente
Pergunta	Qual é a taxa de retorno financeiro do projeto? Quanto ele começará a ser obtido? Qual o lucro esperado com o investimento inicial num sistema de software?
Base de Medição	Análise do fluxo de caixa financeiro por iteração
Suposições	Retorno financeiro só será obtido quando o software entrar em produção
Tendência esperada	As funcionalidades com maior valor e maior retorno serão entregues no início do projeto
Quando utilizar?	Quando algum retorno financeiro é esperado
Quando parar de utilizar?	Quando o investimento for retirado
Formas de manipulação	Entregando as funcionalidades menores, ao invés das de maior valor financeiro, para rápida realização de ROI

Velocidade

Classificação	Quantitativa e objetiva
Objetivo	Melhorar as estimativas sob o ponto de vista da equipe
Pergunta	Quanto software a equipe consegue entregar por iteração?
Base de Medição	Pontos (<i>storypoints</i>) ou “horas-ideais” entregues por iteração
Suposições	A equipe está entregando software funcionando ao final de cada iteração
Tendência esperada	Aumento durante um certo período, seguido por estabilização
Quando utilizar?	Para a equipe conhecer sua capacidade de entregar software funcionando num ritmo constante e sustentável
Quando parar de utilizar?	Quando o projeto acabar ou quando a velocidade se estabilizar e ficar “conhecida” pela equipe
Formas de manipulação	Estimar mais pontos para o mesmo trabalho aumenta a velocidade
Cuidados e Observações	Velocidade não mede valor entregue. Também não é uma métrica que pode ser comparada entre diferentes equipes

[*XP Evaluation Framework*]

- Proposto por Laurie Williams et al. (2004)
- Objetivo:
 - Classificar estudos de caso de XP
 - Avaliar a extensão da adoção de XP



[Projetos]

- Academia:

- Projeto 1: “Archimedes”
- Projeto 2: “GVC” (Grid Video Converter)
- Projeto 3: “Colméia”
- Projeto 4: “Ginástica Laboral”
- Projeto 5: “Borboleta”

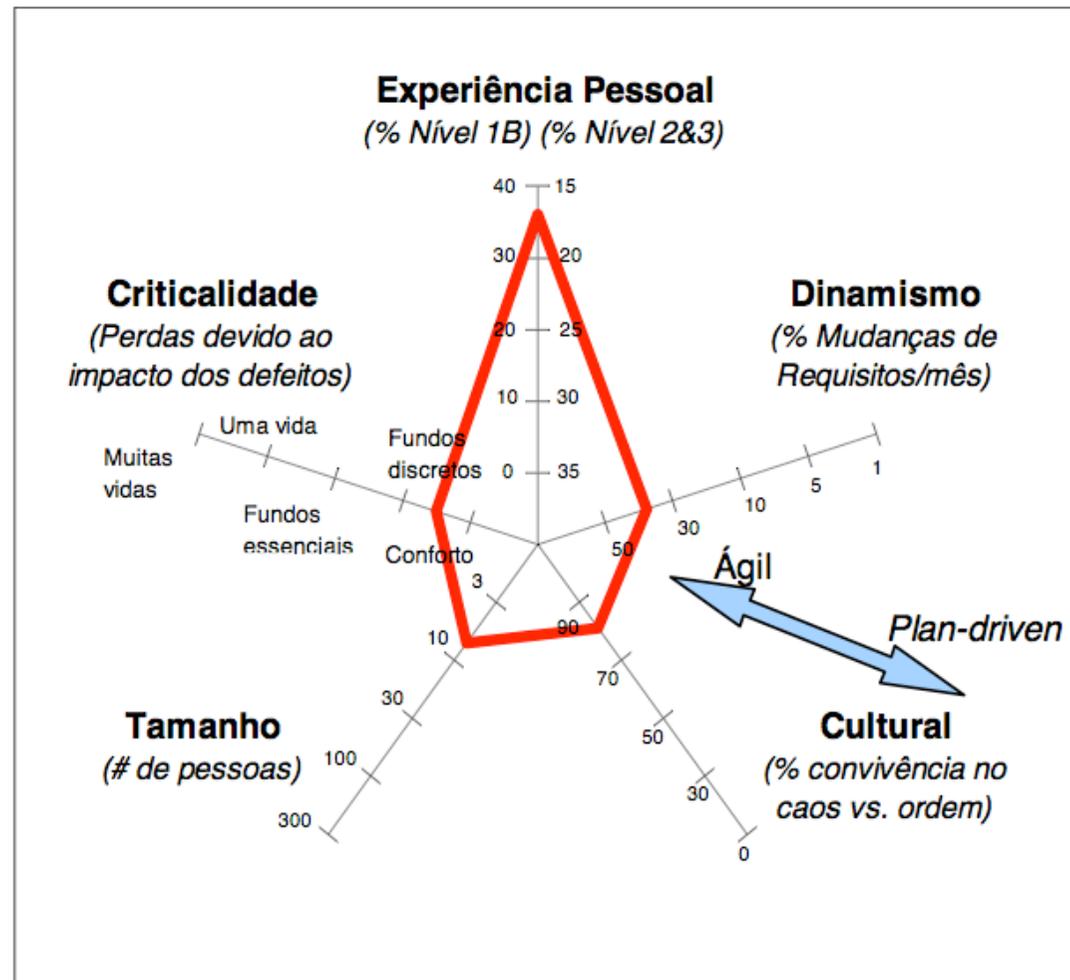
- Indústria:

- Projeto 6: “Chinchilla”
- Projeto 7: “SPL” (Sistema do Processo Legislativo)

[Projeto 1 - “Archimedes”]

Fatores Sociológicos	
Tamanho da Equipe	8 desenvolvedores + 2 clientes
Nível de Educação	8 Estudantes de Graduação
Nível de Experiência	< 5 anos: 8
Conhecimento do Domínio	Baixo
Conhecimento da Linguagem	Alto
Fatores Específicos de Projeto	
Histórias Entregues	64
Domínio	CAD, Aplicativo <i>Standalone</i>
Pessoas-Mês (PM)	6,4
Meses de Projeto Analisados	4
Linhas de Código Novas e Alteradas (KLOEC)	18.832
Linhas de Código Total	18.832

[Projeto 1 - "Archimedes"]



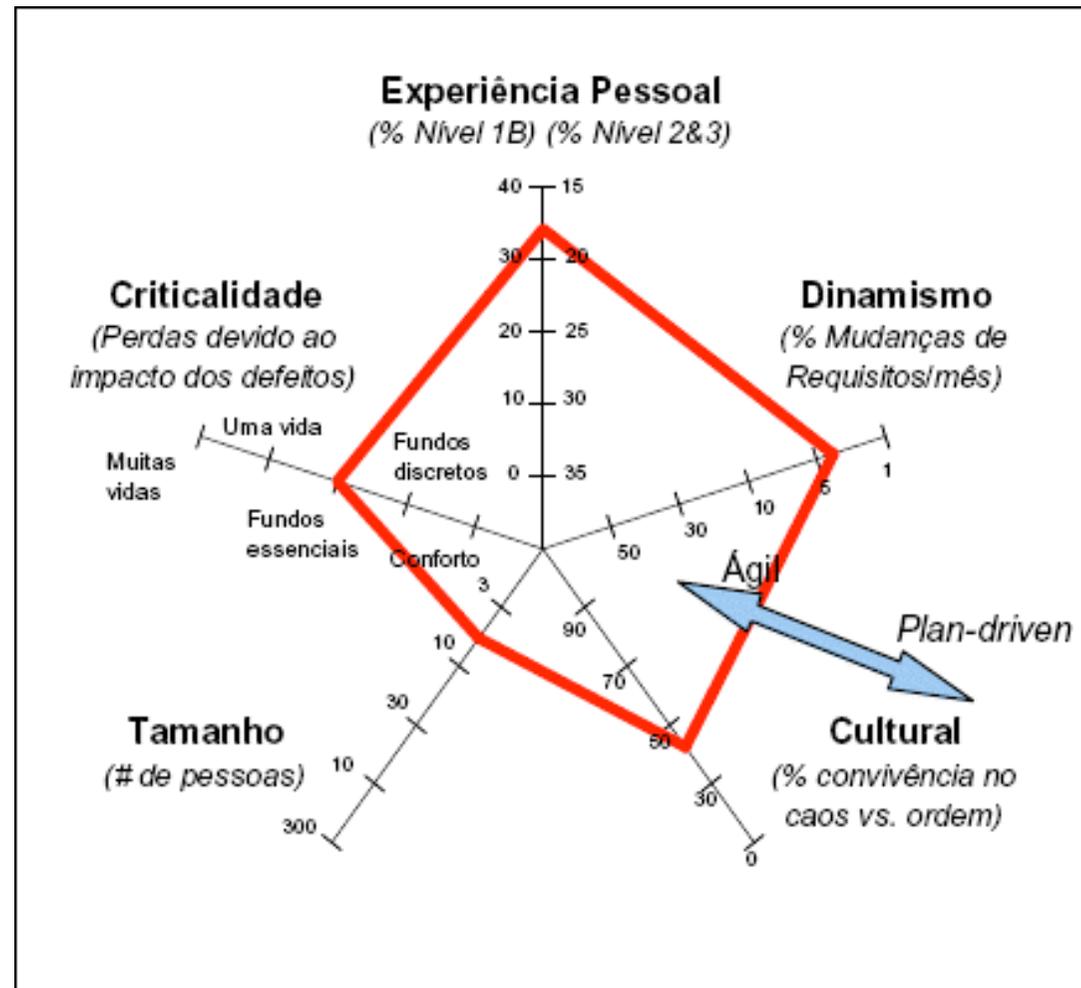
[Projeto 1 - “Archimedes”]

- Medidas de Resultado (XP-om):
 - Produtividade:
 - KLOEC/PM 2,943
 - Histórias/PM 10
 - PPP 0,902
 - Moral da Equipe: 97,63%

Projeto 7 - "SPL"

Fatores Sociológicos	
Tamanho da Equipe	5 empregados + 3 consultores + 5 clientes
Nível de Educação	1 Estudante de Graduação + 7 Graduados
Nível de Experiência	< 5 anos: 1 5-10 anos: 7
Conhecimento do Domínio	Alto
Conhecimento da Linguagem	Baixo
Fatores Específicos de Projeto	
Histórias Entregues	Nenhuma
Domínio	Web, <i>Workflow</i>
Pessoas-Mês (PM)	15
Meses de Projeto Analisados	4
Linhas de Código Novas e Alteradas (KLOEC)	6.819
Linhas de Código Total	177.016

[Projeto 7 - "SPL"]

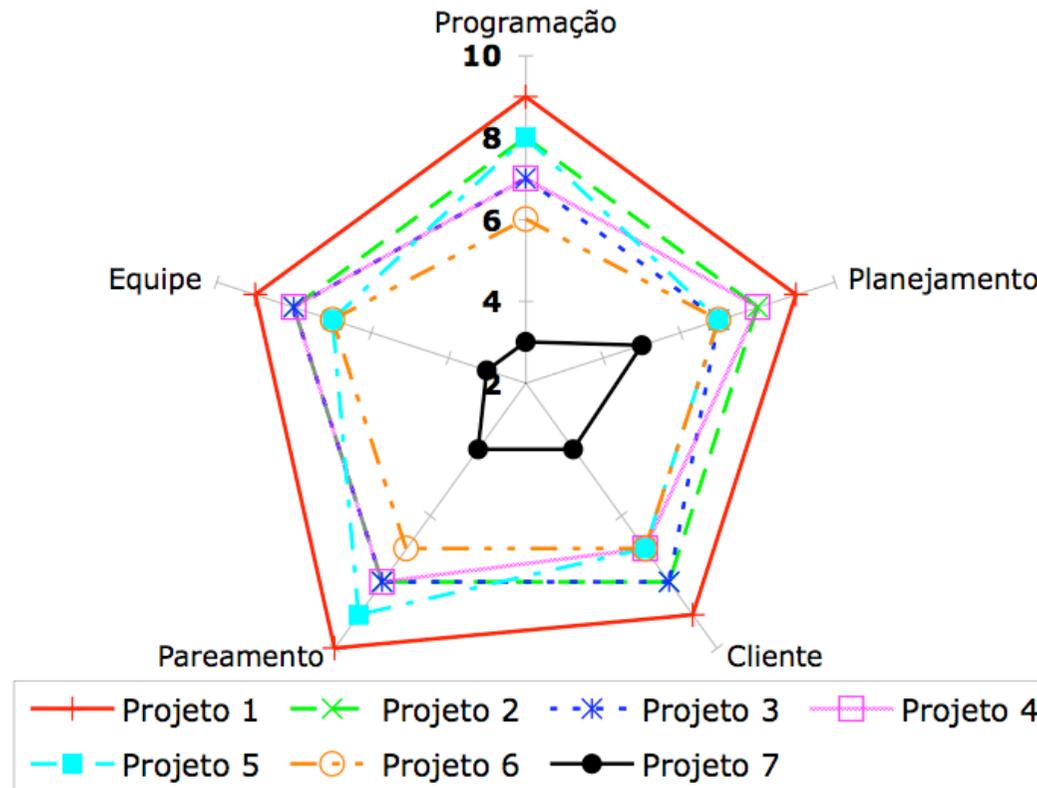


[Projeto 7 - “SPL”]

- Medidas de Resultado (XP-om):
 - Produtividade:
 - KLOEC/PM 0,455
 - Histórias/PM *N/D*
 - PPP 0,236
 - Moral da Equipe: *N/D*

Métricas de Aderência a XP

■ Gráfico em Radar de XP (Wake)



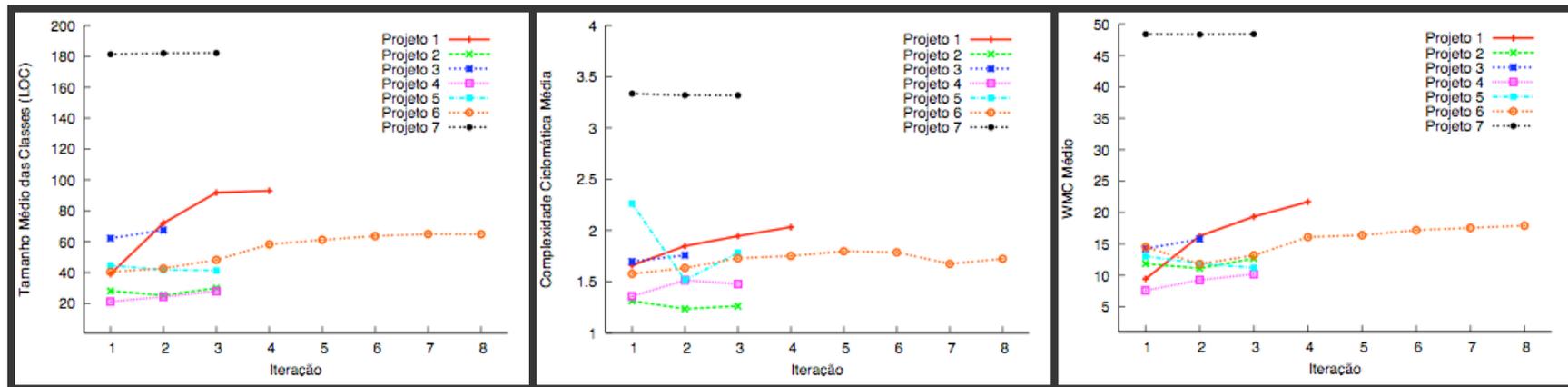
[Resultados - XP-am]

- Notas “desejadas” maiores que “atuais”
 - Todos querem “ser mais XP”
- Média “desejada” agregada das práticas maior que a média “desejada” para a nota geral de XP
 - Entusiasmo com técnicas
 - Menor entusiasmo com os princípios e valores
- Diferença entre “atual” e “desejada” pode mostrar principais pontos de melhoria

[Resultados - Retrospectivas]

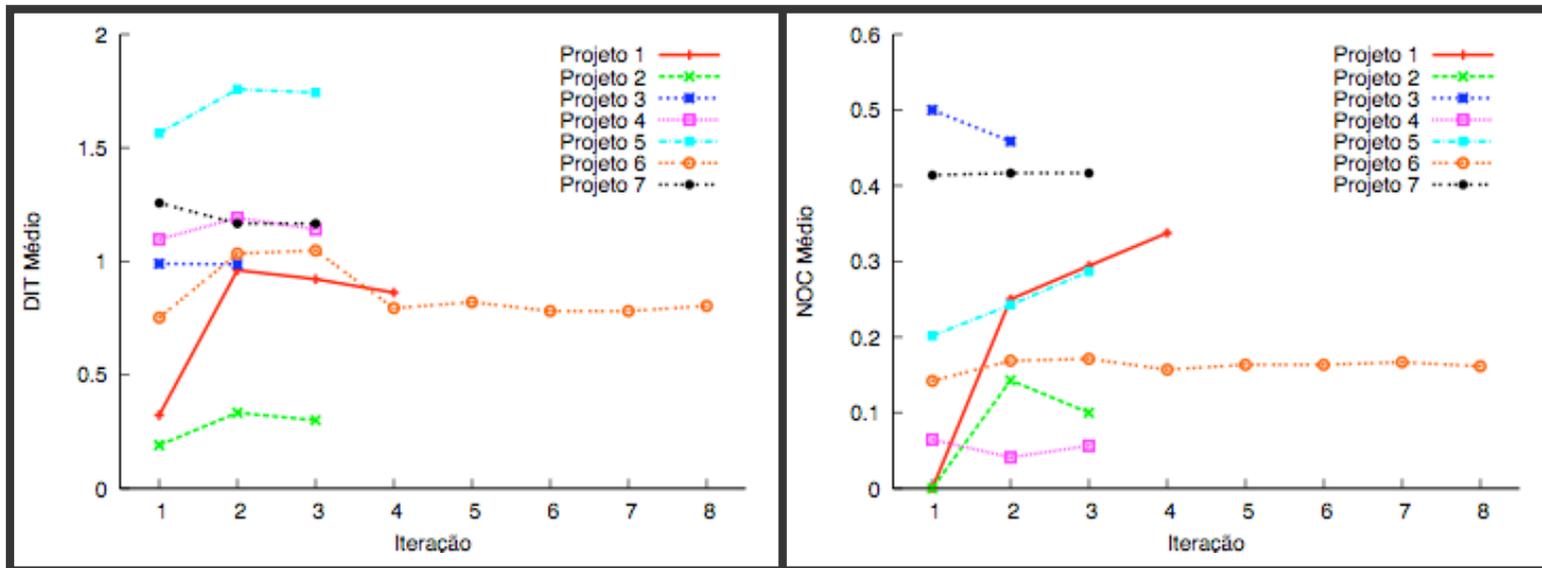
- *Tracking* não ia bem em todos os projetos
- Pôster da Retrospectiva motivava as equipes a melhorar
- Retrospectivas são uma prática complementar ao *tracking* para ajudar a equipe a entender o andamento do projeto

Resultados - Métricas de Design



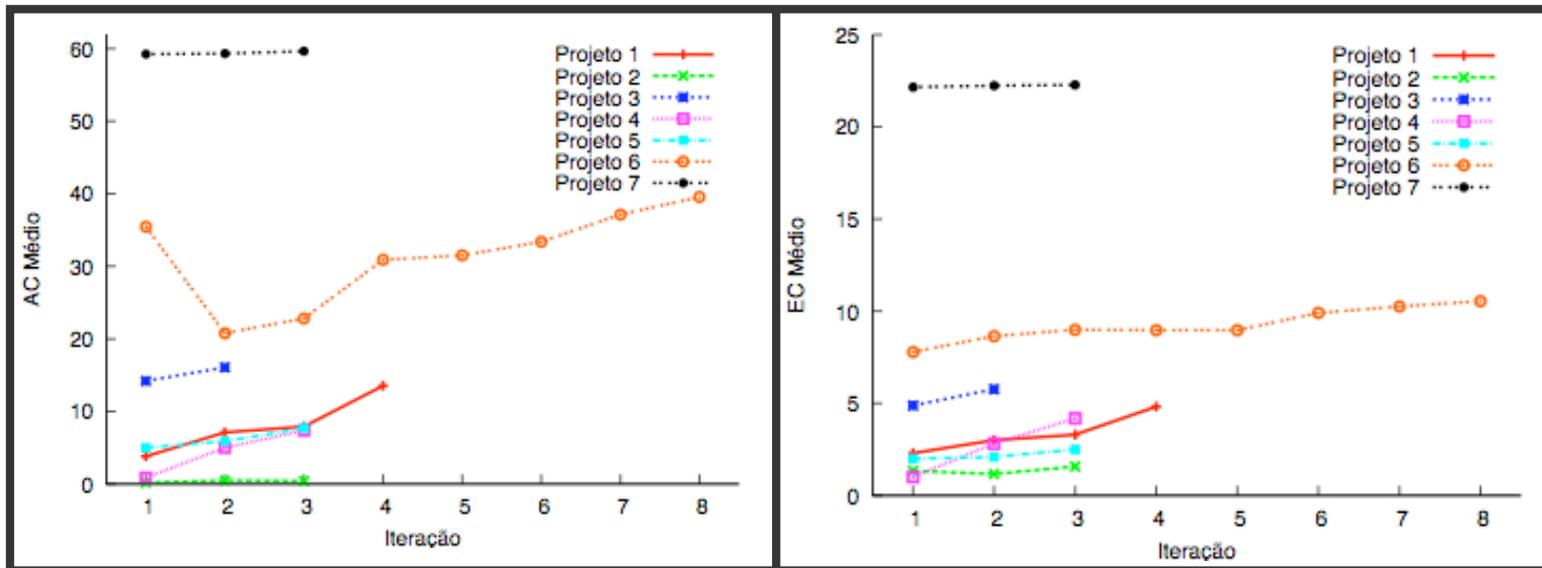
- LOC, v(G) e WMC estão altamente correlacionados
- O projeto 7 apresenta valores mais altos
- Tendências vs. práticas

Resultados - Métricas de Design



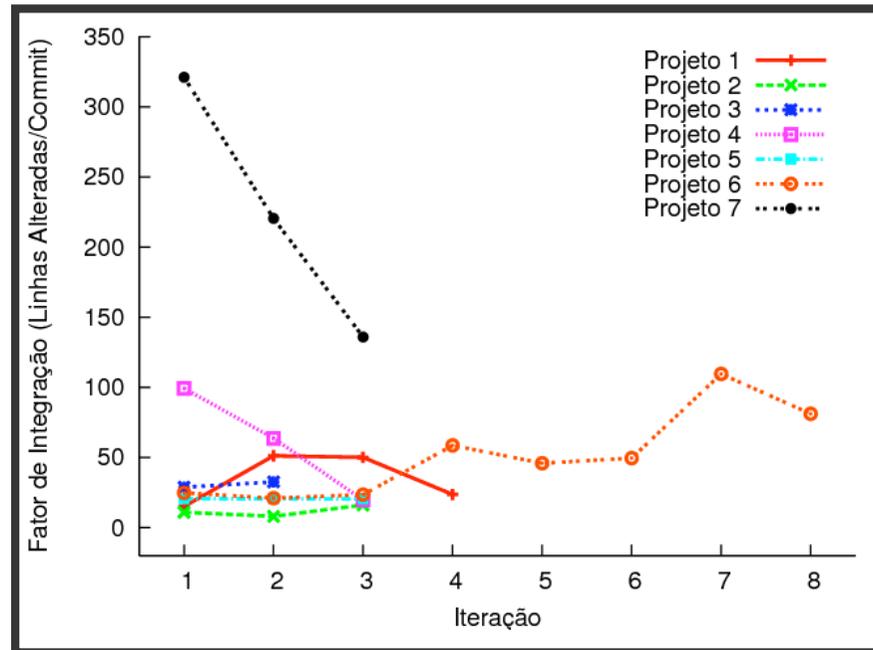
- O uso de herança não foi abusado
- NOC era menor para projetos novos

Resultados - Métricas de Design



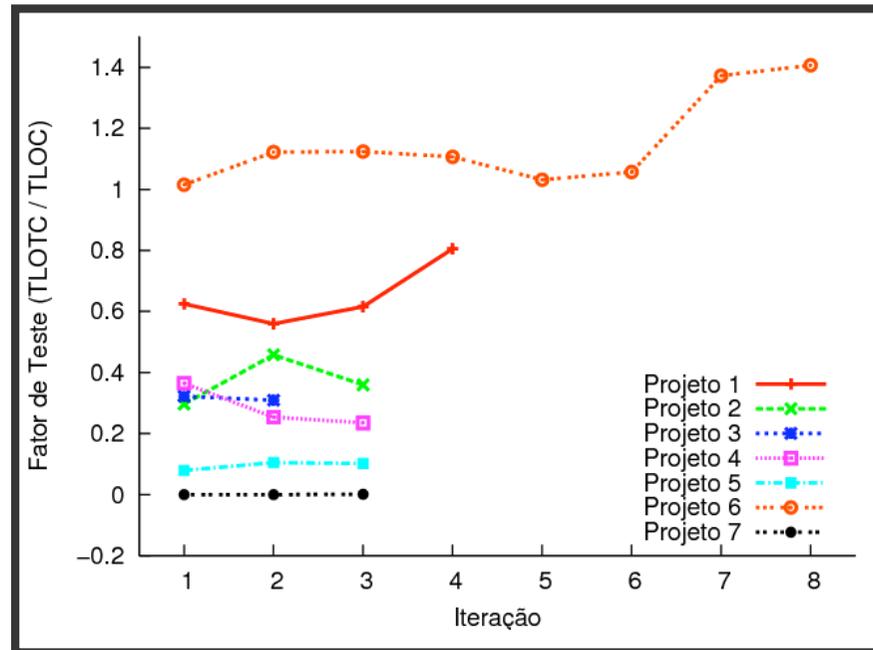
- AC e EC estão correlacionados no escopo do pacote
- Projeto 7 tem maior acoplamento

Resultados - Fator de Integração



- Bom avanço no Projeto 7
- Tendência de crescimento no Projeto 6

Resultados - Fator de Teste



- Projeto 6 possui fator de teste > 1
- Baixo fator de teste para projetos que não começaram com um Método Ágil
- Correlação com resultado do questionário

[Conclusões]

- Neste estudo:
 - Métodos Ágeis com ênfase em XP
 - Conceitos e classificações das métricas
 - Organizacionais / Acompanhamento
 - Abordagens para escolha das métricas
 - GQM, Lean, Retrospectivas
 - Estudo de caso com 7 projetos:
 - *XP Evaluation Framework*
 - Validação de métricas de acompanhamento

[Conclusões]

- Outras contribuições:
 - Questionário adaptado de Krebs para avaliação da aderência às práticas de XP
 - Catálogo de métricas para *trackers* de XP
- Trabalhos futuros:
 - Estudo para validação de métricas organizacionais
 - Estudo para avaliar a relação entre as métricas de aderência e a qualidade final do software (analisando defeitos e *bugs*)
 - Adaptação do questionário e do catálogo para as práticas da segunda versão de XP