

# Qualidade, Processos e Gestão de Software no contexto de Sitemas Embarcados

Metodologias Ágeis

Guilherme A. Dantas

# Roteiro

- Introdução
- Objetivo
- Método de Pesquisa
- Modelos de Maturidade
- Métodos Ágeis
- Conclusões

# Introdução

- SPI e Agile
  - Adequados para Sistemas Embarcados
  - Prática desorganizada
  - Problemas
    - Técnicos
    - Organizacionais

# Introdução

- LDCA
  - “hw-related” software development
  - Processo inadequado
  - Gerência: CMMI
  - Devs: Agile

# Objetivo

- Como as práticas e ferramentas do desenvolvimento de software tradicional podem suportar o desenvolvimento de software embarcado?
  - Modelos de ciclo de vida
  - Modelos de maturidade
  - Métodos Ágeis

# Pesquisa

- Revisão Sistemática
  - ACM Digital Library
  - IEEE Xplore
  - Science Direct
- Pouco material
- Irrelevantes ou muito específicos

# Pesquisa

- Trabalho exploratório
- Revisão “Livre”
  - Referências dos principais artigos
  - Pesquisa dos principais autores

# CMMI

- Maioria das empresas no Nível 3
- Sistemas Críticos no Nível 5
- 2 anos entre níveis
  
- Mercado!

(Software Embarcado: A nova onda da informática)



# CMMI

- 1300 aplicações
- 200 Kloc
- CMMI 1 >>> CMMI 3
  - Defeitos – 88%
  - Tempo – 50%
  - Custo – 86%
  - Produtividade + 7,5x

(Master Systems)

# MPS.Br

- Ganhos semelhantes ao CMMI?

# SPIES

- SW Methods não consideram necessidades específicas do domínio
- Existem modelos e padrões para SE, mas falta uma estratégia de implementação
- “Como implementar” em vez de “o que implementar”

# SPIES

- SPI for Embedded Systems
- CMMI 3
- Camadas
  - Management
  - Engineering
  - Support

# SPIES PAs

- Management
  - Planning (PLA)
  - Product Continuous Improvement (PCI)

# SPIES PAs

- Engineering
  - Requirements Specification (RES)
  - Product Design (PDS)
  - Product Development (PDE)
  - Product Integration (PIN)
  - Product Validation (PVAL)
  - Product Delivery and Maintenance (PDM)

# SPIES PAs

- Support
  - Configuration Management (CMA)
  - Product and Process Quality (PPQ)
  - Contract Management (CMG)
  - Measurement and Analysis (MAN)

# SPIES

- Fases
- Atividades, subatividades
- Critérios de entrada e saída
- Métricas
- Templates, guidelines, documentos
- Repositório de conhecimento
- Ativos de projeto



# SPIES

- Project Planning
- Requirements Specification
- Product Design
- Other technologies Development
- Eletromechanical Development
- Automated Design
- Eletronic Design
- Software Development
- Integration
- Validation
- Delivery and Maintenance
- Measurement and Analysis

# SPIES Future

- Sem dados quantitativos
- Aplicado apenas na academia/graduação
- Refinar práticas efetivas
- Experimentação
  - Academia > Indústria

# SPICE

- Mapeamento de práticas ISO 15504:1998
- Contemplar avaliação de processos de software de sistemas embarcados
- Fragmentação das técnicas e ferramentas de sistemas embarcados
  - 1998
  - Problema ainda não resolvido!

# Agile

- Falta de suporte completo ao ciclo de vida
- Falta de suporte de ferramentas
  
- XPI
- Mobile-D

# XPI

- Baseado em XP, TDD
- Hipótese > Realização
  
- Stage 1: Envisioning
- Stage 2: Prototyping
- Stage 3: Initial Production
- Stage 4: Final Production

# XPI

- Stage 1: Envisioning
  - Testes de aceitação
    - Usuários + Experts
    - Tipos de dados fundamentais
      - Sinais e imagens
  - Desvio de XP
    - Testes não-funcionais cedo e não na produção final
    - Testes de aceitação orientam a prototipação de alto nível e não o estágio de produção final

# XPI

- Stage 2: Prototyping
  - Alto nível
  - Maior entendimento do sistema
  - Casos de teste adicionais
  - TDD durante o desenvolvimento do protótipo

# XPI

- Stage 3: Initial Production
  - Reescrever o sistema em linguagem compilável
  - Traduzir conceitos de alto-nível (ponto flutuante) para a realidade embarcada
  - Nova linguagem, novo framework TDD



# XPI

- Stage 4: Final Production
  - Completamente envolvido com o alvo embarcado (target)
  - Ajuste fino para performance
    - Refactoring
    - Assembly code

# XPI Tools

- Embedded FitNesse
  - Potencial, apenas
- Prototyping xUnit tools
  - Adaptar, se necessário (mUnit)
- Embedded-Unit
  - CppUnitLite
  - Funcional!

# XPI Tools

- Target – Host
  - C++ iostream
  - JTAG (hw especializado)
- Instrumentação - Impacto inaceitável
  - Intel Thread Checker
    - + 20x memória
    - + 300x execução
- E-Race
  - Registradores do Processador
  - Suporte de hardware

# Mobile-D

- Mobile phone software
  - Evolução dos dispositivos
  - Plataformas diferentes
  - Time-to-market
- XP, Crystal, RUP

# Mobile-D

- 10 Devs
- Mesmo local
- Aplicação completamente funcional em período curto
- CMMI Nível 2

# Mobile-D

- Fases: set-up, core, core2, stabilize, wrap-up
- Dias: planning, working, release
  - Integration day, se necessário
- Práticas baseadas em 9 elementos

# Mobile-D

- 1. Phasing and Pacing
- 2. Architecture Line
- 3. Mobile TDD
- 4. CI
- 5. Pair Programming
- 6. Metrics
- 7. Agile SPI
- 8. Off-Site Customers
- 9. User-Centered Focus

# Mobile-D

- ENERGI
  - Industry driven experimental software engineering initiative - VTT
  - 4 estudos de caso
  - 8 a 10 semanas



# Mobile-D

- Visibilidade do projeto
- Identificação prematura de problemas
- Informação e responsabilidade compartilhadas
- Coerência processo-prática
- Baixa densidade de defeitos
- Ritmo constante de desenvolvimento

# Mobile-D

- Suporte deficiente de ferramentas
- Necessidade de práticas altamente disciplinadas
- Métodos ágeis out-of-box levaram a problemas

# Conclusão

- Poucos estudos, poucos resultados
- Adequação de práticas ao domínio
- Resistência
  - Adoção de práticas ágeis
  - SPI, Mudança
- Equipes multidisciplinares (engenharia clássica)

# Conclusão

- LDCA
  - Breaking the Ice
  - Suporte de ferramentas
    - Automação de Testes
    - Integração Contínua

# Conclusão

- LDCA
  - Processo misto
  - Visão para gerência
    - SPIES como referência para conformidade com o CMMI
  - Visão para desenvolvimento
    - Acompanhamento do projeto com Scrum
    - XPI Stages 1-4 em cada iteração
    - Mobile-D Days em cada iteração

# Oportunidades

- Ferramentas
  - Padronização de ferramentas de automação de testes e integração contínua
    - Diferentes plataformas
    - Exemplo: jUnit, mUnit, cUnit...

# Oportunidades

- Processos
  - Evolução do SPIES
  - Mapeamento de práticas do MPS.Br para desenvolvimento de software embarcado
  - Avaliação de processos de software embarcado sob a ótica do CMMI e MPS.Br
  - Avaliação dos métodos ágeis aplicados na indústria de software embarcado

# Qualidade, Processos e Gestão de Software no contexto de Sitemas Embarcados

Metodologias Ágeis

Guilherme A. Dantas